

原油及びLNG輸送の成長過程とその構造変化の経済的分析

著者	村田 賢造
学位授与機関	東京商船大学
学位授与年度	2002
URL	http://id.nii.ac.jp/1342/00000655/

修士学位論文

原油及び LNG 輸送の成長過程とその構造変化の経済的分析

平成 15 年度
(2003)

東京商船大学大学院
商船学研究科
商船システム工学専攻

村田 賢造

【目次】

はじめに	1
第1章 世界経済の発展期における原油輸送	2
1-1 原油輸送の経済的役割	2
1-1-1 世界における原油の生産量と消費量の比較	2
1-2 世界における原油の海上輸送量	3
1-2-1 1970年から79年にかけての輸送量	3
1-2-2 1980年から89年にかけての輸送量	4
1-2-3 1990年から2000年にかけての輸送量	4
1-3 1975年～1985年におけるタンカー船社の苦境期	5
1-3-1 原油の海上荷動き量に影響を与えた要因	6
1-3-2 船主の投機的な船舶の発注とその問題点	8
1-3-3 タンカー係船量・運賃の推移	9
1-3-4 船社の対抗戦略	9
1-4 原油生産の地域的分析	11
1-4-1 北米	11
1-4-2 中南米	12
1-4-3 欧州	12
1-4-4 旧ソ連	13
1-4-5 中東	13
1-4-6 アフリカ	14
1-4-7 アジア太平洋	14
1-5 原油消費地の地域的分析	15
1-5-1 北米	15
1-5-2 中南米	15
1-5-3 欧州	16
1-5-4 旧ソ連	16
1-5-5 中東	17
1-5-6 アフリカ	17
1-5-7 アジア太平洋	17
1-6 原油の主要海上荷動き量推移	18

第2章 世界経済の発展期における LNG 輸送	2 1
2-1 LNG 輸送の経済的役割	2 1
2-1-1 世界における天然ガスの生産量と消費量の比較	2 2
2-2 世界における天然ガスと LNG の貿易量	2 2
2-2-1 LNG の海上輸送量	2 3
2-3 原油輸送量と LNG 輸送量の比較	2 7
2-4 稼動中の LNG プロジェクト	2 7
2-5 天然ガス生産の地域的分析	3 0
2-5-1 北米	3 0
2-5-2 中南米	3 1
2-5-3 欧州	3 1
2-5-4 旧ソ連	3 2
2-5-5 中東	3 3
2-5-6 アフリカ	3 3
2-5-7 アジア太平洋	3 4
2-6 天然ガス消費地の地域的分析	3 4
2-6-1 北米	3 4
2-6-2 中南米	3 5
2-6-3 欧州	3 5
2-6-4 旧ソ連	3 6
2-6-5 中東	3 6
2-6-6 アフリカ	3 7
2-6-6 アジア太平洋	3 7
2-7 LNG 輸入・輸出国の推移	3 8
第3章 エネルギー時代におけるインダストリアルキャリアの輸送形態の特徴	4 1
3-1 エネルギー資源輸送における備船活動の経済的役割	4 1
3-1-1 インダストリアルキャリッジの特徴	4 2
3-1-2 タンカーの備船形態	4 2
3-1-3 LNG 船の備船形態	4 5

3-2	タンカー市場における船社サイドの新しい戦略	47
3-2-1	TI プール	48
3-2-2	プール協定の種類	49
3-3	メジャー時代におけるタンカーの輸送活動	50
3-4	現在のタンカー市場におけるメジャーズの原油輸送形態	51
3-5	インダストリアルキャリアとしての LNG 船	52
3-5-1	東京電力の LNG 船	52
第4章	タンカーと LNG 船の需給変動下における原油と LNG の効率的輸送形態	55
4-1	原油・LNG の海上輸送が世界の原油・LNG 生産量に占める割合	55
4-2	LNG 船市場とタンカー市場の変化	55
4-2-1	タンカー市場の変化	55
4-2-2	LNG 船市場の変化	56
4-3	運賃からみた荷主の効率的輸送	57
4-4	サブスタンダード船が及ぼす危険	57
4-5	クオリティー SHIPPING	59
4-6	サブスタンダード船の排除	60
4-6-1	ロッテルダム港が行ったサブスタンダード船排除方法	60
4-7	原油と LNG の効率的輸送形態	61
謝辞		64
参考文献一覧		65

はじめに

我々は地球からの様々な恩恵を受けて生活している。特に、資源の乏しい日本は海外からの輸入なくしては経済活動を行うことはできず、多種多様な生産物や製品、資源を国外に依存している。また、日本のみならず、世界中の国々が国際貿易を行っており、水平分業の観点から見ても、資源や財を必要とする地域に輸送し、輸送サービスに対する需要を満たすことが必要である。

我々が普段、生活している中で、原油やLNG等のエネルギー資源の必要性を直に感じ取ることがは少ない。しかしながら、エネルギー資源無くしては、普段の生活や経済活動を行えなくなることは確かである。

このエネルギー資源の一つである原油は、精製されて石油製品となり、単に熱エネルギーを発生し、仕事を行っているだけでは無く、ビニールやプラスチック等の日用品に変化し、LPGやLNGは、発電所で発電機のタービンを回転させるエネルギー源や都市ガスとして我々の生活の中で使用されている。

これらエネルギー資源は、我々の日常生活や経済活動に不可欠なものでありながら、世界中で産出される物では無く、ある特定の地域からしか産出されず、そのため、それらの地域からエネルギー資源の自給率が100パーセントを切っている国々まで輸送することが必要となる。

エネルギー資源は世界中で大量に消費されており、世界経済の血液とも言える存在である。そして各国の経済はこの血液であるエネルギー資源が無ければ活動することができず、これらエネルギー資源を必要とする地域に輸送を行うエネルギー輸送サービスは、世界経済にとって無くてはならないものであり、世界経済の根底を影で支えているのである。

我々の日常生活や世界経済を支えているエネルギー資源であるが、それらを輸送するにはいくつかの手段が存在する。輸送量が少なく、陸続きであればトラック、鉄道、パイプライン等の陸上輸送が有利になる。しかし、エネルギー資源の産出地と消費地の間に海洋が横たわっていると、その地理的障害を克服するために航空機か船舶を用いなければならない。

航空貨物の主な輸送品目はスピード性を必要とする生鮮食品や、運賃負担率の小さい高付加価値商品であり、一概にエネルギー資源の海上輸送運賃と比べることはできないが、コンテナ1個を輸送する運賃は海上輸送した場合と比べ、約10倍となっている。この様に多額の輸送費を必要とする航空輸送をエネルギー輸送に用いると、その運賃負担は最終的には消費者が負担することとなり、経済成長の鈍化や低下を引き起こす要因となる。

国際経済の落ち込みは、資源のみならず、様々な物品の海上荷動量を低下させるため、キャリアとしても好ましい状態ではなく、このことは、オイルショック後の世界経済の落ち込みからも明らかである。

この様に世界経済の基盤とも言えるエネルギー輸送であるが、定期船分野に比べ、脚光を浴びることは少ない。この論文では、その中でも、成長の著しい原油とLNGに焦点をあて、その推移を調査していきたいと思う。

第1章 世界経済の発展期における原油輸送

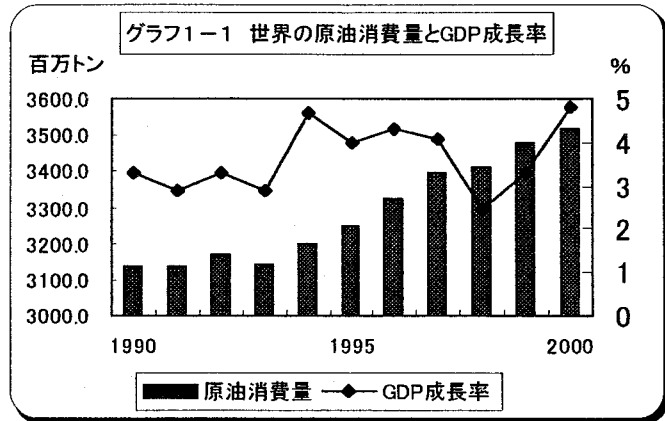
1-1 原油輸送の経済的役割

我々の生活の中で、原油はなくてはならないものの一つである。原油は脱塩され、様々な過程を経て、LPG、ガソリン、ジェット燃料、灯油、軽油、ナフサ等の石油製品となり、それらの中でも、ナフサはさらに石油化学工業製品に加工されており、原油は我々の日常生活や経済活動に多大な貢献をしている。

グラフ1は、世界の原油消費量とGDP成長率を表したものである。

GDP成長率に増減が見られるが、マイナス成長というわけでは無く、また、原油の消費量も増大している。

また、GDP成長率が大きい年は、原油消費量も増大し、逆に、GDP成長率の小さい年は、原油消費量の伸びも小さくなるか、または、多少の減少が見られる。



出所) BP統計・世界の統計より作成

この様に、原油は我々の経済活動に大きく影響を与えているのである。

1-1-1 世界における原油の生産量と消費量の比較

我々が必要とする原油は、残念ながら世界中で採掘されるわけでは無い。そのため、生産地と消費地の間にギャップが生じ、輸送の必要が発生する。

図表1-1は、世界の原油生産量から、原油消費量を引いた需給ギャップを示したものである。

北米、欧州、アジア太平洋地域は、原油が不足しており、輸入に頼らざるを得ない状況にあるのがわかる。

図表1-1 地域別原油需給ギャップ				
	1970	1980	1990	2000
北米	-158.1	-262.2	-273.7	-419.0
中南米	143.9	32.3	61.6	128.6
欧州	-641.1	-633.8	-492.9	-424.0
旧ソ連	105.9	182.2	151.8	223.0
中東	634.7	832.9	686.9	908.0
アフリカ	257.0	234.1	224.6	254.8
アジア太平洋	-240.3	-272.8	-331.3	-595.3
単位	百万トン			

出所) BP統計より作成

特に中東では原油余剰生産量が多く、2001年には、世界で産出される原油の約30%が中東で生産されている。この点で、中東は世界経済の成長と不可分の関係がある。

原油に限った事ではないが、単位重量当りの価格が低い一次エネルギーや原材料は、コストの安い海上輸送に依存するものであり、それを通じて低廉な価格で生産物を生産し、我々の生活に定価買うの商品を提供するという役割を果たしている。

我々は、石油危機の際に原油価格が激しく上昇した後に、世界経済が不況に陥った苦い経験を持っている。これは物流コストの上昇のみならず、原油価格の上昇が主たる原因である

が、コストのかかる輸送手段を用いると、結果としては石油危機と同じ現象を引き起こすため、生産地と消費地の間に海洋が存在する場合は、低廉かつ大量輸送の可能なタンカーが必然的に用いられることとなる。

1-2 世界における原油の海上輸送量

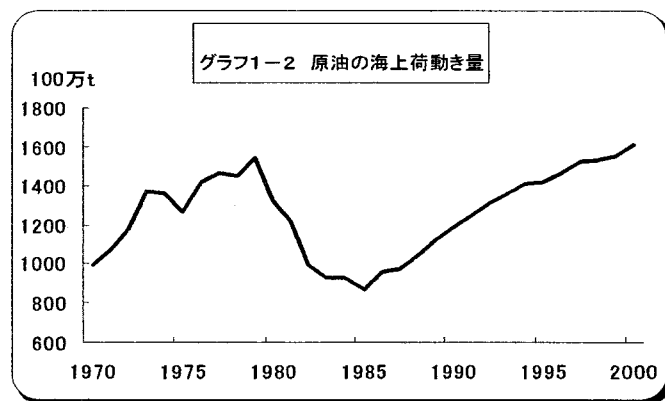
グラフ1-2は、1970年から2000年にかけての世界における原油の海上荷動き量を示したものである。その荷動き量は1985年以来、躍動的な動きを見せている。以下に10年ごとの原油の海上輸送量の変化とその要因を考察する。

1-2-1 1970年から79年にかけての輸送量

グラフ1-2において、1970年から79年までの10年間をみると、原油の海上輸送量はまず1970年から73年にかけて上昇しているが、74年にはその上昇に歯止めがかかり、75年には急速に落ち込んでいる。

これは、1973年10月に起こった第四次中東戦争において、OAPEC加盟

のアラブ諸国による原油の大幅減



出所) 海運統計要覧より作成
産、イスラエルよりの米国に対する原油の輸出禁止、また、石油危機により原油価格が3.01ドルから11.65ドルへ急騰し各石油輸入国が石油備蓄のために輸入を急ぎ1973年、74年と石油の海上荷動き量が増大したことによる。1)

しかしながら、このオイルショックによりコストプッシュインフレに陥った世界経済は混乱に陥り、スタグフレーションが発生した。しかし、各国が長期にわたり総需要抑制政策をとったため、1975年後半には、米国経済が回復に向かったが、それ各国の経済は回復に転じるまで、石油の需要は減少した。

世界経済が回復しだした1975年から76年にかけて、石油の海上輸送量は70年代前半と同じような伸びを見せたが、1977年、78年は景気の中だるみにより需要が伸び悩んだために、大きな上昇は見せなかった。

1978年12月には、サウジアラビアに次ぐ世界第二位の石油供給国であるイランで反政府運動が激化し、石油産業労働者もこれに応じてストライキを強化したため、原油供給が減少した。2)

これを契機として第2次オイルショックが発生し、前回のオイルショックと同様に各国が石油備蓄を急いだことにより、海上荷動き量が増大し、1979年には70年代最高である15

億 3800 万トンの荷動き量を記録する原因となった。

この 70 年代は、欧米の経済成長と二度の石油危機が、原油の海上荷動量に大きな影響を与えた期間であり、両者の力関係が激しく競合した激動の年であった。

1-2-2 1980 年から 89 年にかけての輸送量

1980 年から 89 年の原油の荷動き量は、1979 年のピークから 85 年にかけて荷動き量は減少した。しかし、原油の海上荷動き量はその後、徐々に増加している。この 80 年代前半の荷動き量の減少は、第二次オイルショックにより、世界経済が原油価格の上昇により輸入インフレの影響を受け、物価上昇、高金利、景気後退というデフレスパイラルに陥り大打撃を被ったためである。

1985 年から 89 年にかけての荷動き量の上昇は、85 年 12 月に OPEC が原油の価格維持政策を放棄し、生産量の増加に踏み切ったことにより原油価格が下落し、欧米での原油消費量が増加したためである。³⁾

この 80 年代の原油の海上荷動き量は、下降と上昇を見せており、石油危機が世界経済に与えた影響を如実に語っている

1-2-3 1990 年から 2000 年にかけての輸送量

1990 年から 2000 年の石油の荷動き量は、伸び悩んだ年もあるが、当該期間を通じて堅調に成長している。

これは、90 年代よりアジア NIES（韓国、台湾、香港、シンガポール）が大きな経済成長を遂げ、先頭に立つ日本経済をアジア NIES が追い、さらに ASEAN がアジア NIES 経済を追うという雁行形経済発展がアジアで起こり、経済成長に欠かせない石油がアジアに向けて大量に動いたためである。

1997 年には、アジアにおける通貨危機のため、アジア地域における経済成長が世界経済の成長に対する負担となり、1997 年から 98 年の荷動き量は僅かな上昇に留まっている。

一方で、99 年の 3 月に、OPEC が原油の減産を実施し供給が削減されたことと、世界経済の回復による需要増加で、原油価格が増加した。その結果、OPEC が増産を実施し、2000 年までの海上荷動量は再び、増加傾向を示し始めた。⁴⁾

1990 年から 2000 年にかけては、アジアの通貨危機が世界経済の足枷となったものの、石油危機やその後の世界経済の不況のように、荷動き量を減少させるまでは至らず、この 31 年間のなかでは、最も安定的に荷動量が増加した年である。特に、その要因となったアジアの経済成長が、海上荷動量に影響を与え始めた年でもある。⁵⁾

1-3 1975年～1985年におけるタンカー船社の苦境期

グラフ1-3は、世界における原油の海上輸送量と輸送距離を示したものである。

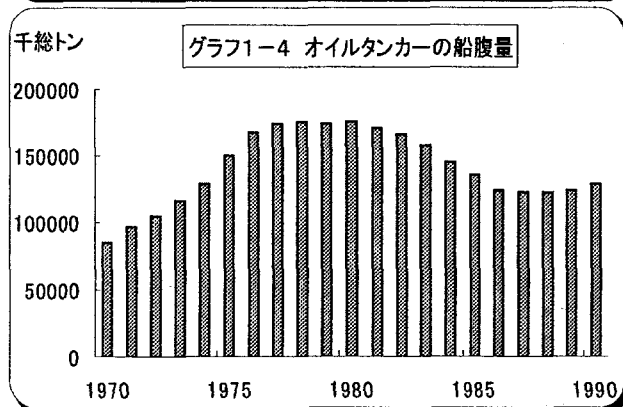
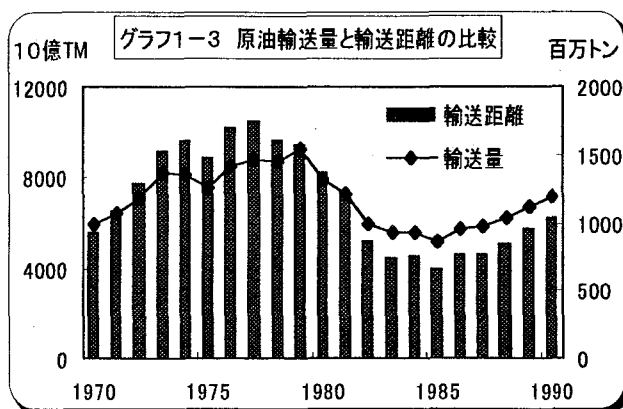
1975年から85年にかけて、輸送量、輸送距離共にその前後の年よりも減少や伸び悩みをみせている。海上輸送量はピーク時である1979年の15億3800万トンから、85年には8億7100万トンへと約43%も減少し、海上輸送距離は、1977年の10兆4720億トンマイルをピークに、85年には4兆70億トンマイルへと約62%も減少している。

一般に、海上運賃はある時点における海運市場に存在する貨物量と、船腹量によって決定されている。海運市場での需要とは貨物量であり、供給とは船腹量であるため、海上運賃は需給バランスによって決定されているのである。⁶⁾

この期間において、船腹量が増加しなかったとしても、海運市場では需給のインバランスが発生し、利潤が運航停止点を下回り、船社が大きな損害を受けたことは、容易に理解できる。

原油の海上輸送量減少の主たる要因は、石油危機による世界経済の悪化による原油需要の減少である。

次に海運市場において需給バランスに影響を与える、もう一つの要因である船腹量をみると、オイルタンカーの



出所) グラフ1-3、1-4ともに海運統計要覧より作成

船腹量が見せているのは1973年までであり、第一次石油危機に起因する世界不況により、原油の海上荷動き量が成長を見せなかった74年、また激減した75年には、船腹量は減少せずに、1973、74年の船腹量はそれぞれ約1400万総トン、75年には3500万総トンの増加を示している。これは、海上荷動き量の変動に対して、船腹量が弾力的に対応できなかった事を意味している。

この増加は、石油危機直後に市況が暴騰したことにより、船主の設備投資に対する意欲が刺激されて、大量のVLCCが建造されたことに起因する。この結果、83年の過剰船腹量は、既存船腹量の約40%にも達し、その年の市況に大きな影を落とすことになった。⁷⁾ また、これらVLCCの大量発注は、後の市況にも大きな影響を及ぼすこととなった。

1976年から79年にかけて、原油の海上荷動き量は減少を見せたが、タンカーの船腹量は1975年から77年の2年間で2400万総トン増加し、1億7400万総トンへと増加しているが、その後81年まで大幅な増減は無く、1億7000万総トン台を保っている。

1980年から90年では、タンカーの船腹量は、80年の1億7500万総トンをピークとし、原油の海上荷動き量と同じように86年まで減少し、その後減少の割合は小さくなり1988年の1億2240万総トンを最小値として、原油の海上荷動き量は89年から上昇に転じている。

図表1-2 1983年6月の状況	
タンカー係船	65
減速航海	58
港灣待ち等遅延	24
部分積載による空荷	24
臨時洋上備蓄	2
出所 Jacobs社資料	単位 百万重量トン

特に1983年の6月には図表1-2のように、係船や減速航行を行うタンカーが多く確認でき、タンカーの余剰船腹量はその年のタンカー船腹量の60%にまで達している。⁸⁾

1-3-1 原油の海上荷動き量に影響を与えた要因

海上荷動量の変化には、様々な要因が絡んでいる。

ここでは、1975年から1985年にかけて海上荷動量に影響を与えた要因について考察する。

① 世界経済の動向

原油は経済の下支え役を果たしており、経済の規模によって必要量が変化する。

石油輸入国は、自国の前年の石油需要量、GNPの成長率、原油価格等を考慮して、その年の原油輸入量を決定しており、大量に原油を輸入している日本、米国、欧州の経済状況により原油の海上荷動き量は大きく変動する。

1975年から85年にかけては、原油価格の上昇が各国経済に急激なコストプッシュインフレをもたらし、米国をはじめ多くの国々が総需要抑制政策をとり、省エネを促進し、インフレの沈静化を図った。そのため、設備投資、個人消費等が減少し、原油のみならず世界貿易量も影響を受けたのである。

一方、1990年代に入ってから原油の荷動量の増加は、アジアNIES、ASEANの経済発展が主因である。また、産油国であっても、自国内の原油消費量が生産量を上回れば、他の産油国からの輸入が必要となる。

経済成長により海上荷動き量が増加した例としては、欧州の産業革命、戦後の日本、アジア地域などが挙げられる。このように経済の発展と成長が海上荷動き量に与えた影響は大きく、MERCOSUR（南米共同市場）やアフリカ地域の経済成長、東南アジアや中国経済の更なる発展が今後の海上荷動き量に大きな影響を与えると考えることができる。

② 中東情勢

1975年から85年までの原油の海上荷動量に影響を与えたものとして中東情勢が挙げられる。それは石油危機やOPECの原油価格操作である。

一般的に、原油の値下げは長期的に荷動き量を上昇させ、値上げはその逆となる。ただし、石油危機のように急激な値上げを行うと、各国が輸入を急ぐため、短期的に荷動き量は急上昇する。

戦争も原油価格と同様に原油の海上荷動量に大きな影響を与え、イラン・イラク戦争、湾岸戦争、第4次中東戦争が行われた時期の運賃水準は他の時期に比べ高くなっている。特に第4次中東戦争の際には、アラブ諸国がイスラエルよりの米国や他の国々に対し原油供給を削減したために、米国は代替措置としてカリブ海からの輸入を増加し、その結果カリブ海から米国に向けての航路における原油の運賃は、他の航路における運賃よりも大きく上昇している。

図表1-3をみると、世界全体における中東の原油生産量の割合は、30%前後で推移している。

2001年の時点で確認されている採掘可能な原油の埋蔵量は、中東が86.8年分であるのに対し、中南米38.8年分、アフリカが27.4年分、旧ソ連地域が21.1年分、アジア太平洋地域が15.6年分、北米が13.5年分、欧州が7.8年分であり、世界全体では40.3年分となっている。そのため、今後とも原油輸出に関しては中東が大きな地位を占めると思われる。

今後、新しい油田の発見や、原油採掘に関する新技術の開発があったとしても、政治的に不安定な中東への石油依存度が高まる可能性が強く、石油代替エネルギーの開発、と利用が急務である。

図表1-3 中東の原油生産量の割合			
	中東	世界計	割合
1970	691.7	2355.2	29.4%
1980	934.5	3087.7	30.3%
1990	851.6	3167.2	26.9%
2000	1115.8	3595.0	31.0%
単位 10億バレル			
出所)BP統計より作成			

③ 季節的要因

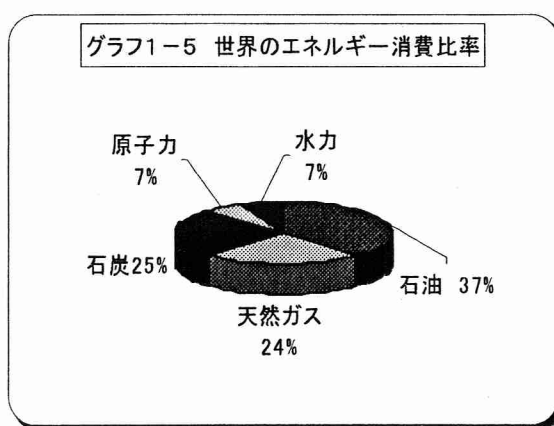
原油から精製される灯油も石炭と同様に、冬季には暖房用燃料として利用されるため、需要が増加する傾向にある。また、世界的に暖冬であれば原油の需要は減少し、寒波がおそえば需要は増加する。⁹⁾

実際に1972、81年は暖冬のため、石油の需要が伸びず、原油タンカーの船腹需要は減少している¹⁰⁾

⑤ 代替エネルギーの台頭

石炭は1960年代のエネルギー革命により、石油にエネルギー源としての主力の座を奪われた。中東の原油生産量は世界全体の生産量の約3割を占めるため、原油市場は売り手市場となりやすく、石油危機の教訓もあり、石油依存型のエネルギー構成から脱却しつつある。

グラフ1-5は、世界のエネルギー消費比率である。日本のエネルギー比率は、石油が51.8%天然ガスが14.5%であるのに



出所) BP 統計より作成

対し、¹¹⁾ 世界計では石油の割合が減って、天然ガスの割合が多くなっている。

1973年、84年の世界の石油依存度はそれぞれ、48%、40%となっており、天然ガスの

依存度は19%から20%へと上昇している。¹²⁾

近年では特に環境問題がクローズアップされており、天然ガスも二酸化炭素の排出問題は残るものの、石油よりも窒素酸化物や硫黄酸化物の排出量が少なくなるため、今後ともエネルギー消費比率は、石油が減少し天然ガスの増加が予想される。

1-3-2 船主の投機的な船舶の発注とその問題点

企業が利潤の最大化を目的とし、好況時や好況が予想される時期には新たな利潤を求め設備投資が活発化するように、船主の行動も海運市況が好況であれば、それと同じような過程をたどる。船主の設備投資とは、優秀な人材の確保や新しい資産の購入等があるが、ここでは、市況に影響を与えた船腹の発注について考察してみる。

グラフ1-6をみると、1974年から76年にかけてタンカー進水量が大幅に増加している。

この時期のタンカーマーケットは、1970年のブームが去ってからは、72年の春にはVLCCでWS20まで落ち込んだが、1973年1月にはWS100の大台に乗り、さらに5月にはWS200を超え、10月の前半にはWS410となっている。

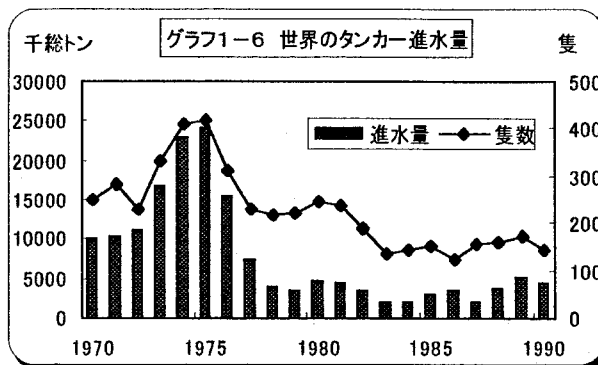
また、VLCC以下の中型船市場においても、WS450となっており、船主の利潤は大きく膨らむこととなった。¹³⁾

この結果として、船主達が更なる利益を追求した結果として、タンカーの進水量が増加した。グラフ1-7を見ると、新造タンカーの平均総トン数も増加しており、この時期に船主が自社船の大型化を図ったことが窺える。

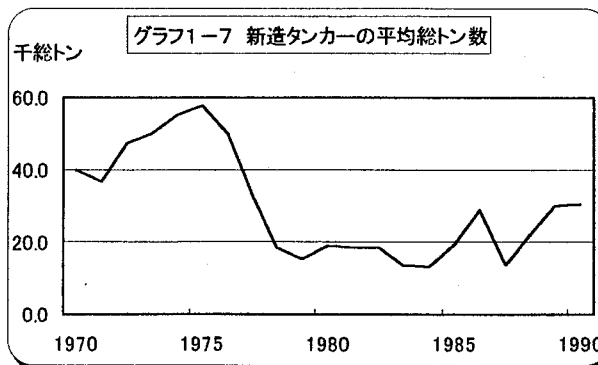
VLCCやULCCは、その巨大な船型によって積載する貨物が大型ロットとなるため、参入できる市場を細分化し、自らの活躍の場が限定される。しかも、発注が同一時期に重なってしまうと船台が不足し、船舶の調達コストは上昇する。

また、短期間に大量の船腹量が市場に参入するため、それらが解撤されるまで、海運市況に悪影響を及ぼしつづけるのである。

図表1-4は、2002年1月1日のタンカー船齢別構成であるが、1980年以前に建造されたタンカーは、重量トンベースで23%を占めている。



出所) 海運統計要覧より作成



出所) グラフ1-6より作成

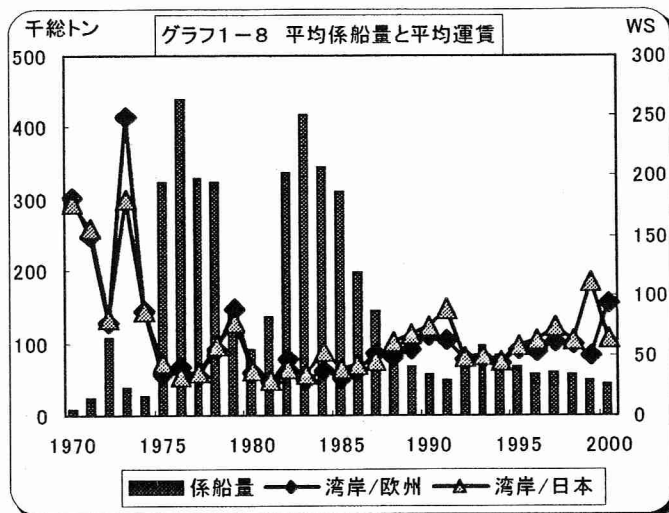
これらのタンカーは IMO におけるタンカー構造規制の決議により、ダブルハル船体が義務付けられたことから、老齢シングルハルタンカーのリプレースが進むにつれ、現在までよりも、速いスピードでその構成比が減少するはずであるが、船主の投機的な船舶の発注は建造から 20 年以上経った現在でも、市場に悪影響を及ぼしているのである。¹⁴⁾

図表 1-4			
タンカー船齢別構成(2002)			
	隻数	重量トン数	構成比
～1980	764	64509	23%
1981～85	452	25407	9%
1986～90	399	36237	13%
1991～95	513	66764	24%
1996～2000	604	71490	26%
2001～	117	15516	6%
計	2849	279923	100%
出所)海運統計要覧		単位 千重量トン	

1-3-3 タンカー係船量・運賃の推移

係船は運賃が低下し、船舶を運航しても採算が取れない場合に船主が最も採用しやすい手段である。船腹需給の崩れた市場を立て直すには、荷動き量に合わせて船舶を解撤し、ギャップを解消するのが最良の手段である。

しかしながら、船舶を建造するには莫大な費用が必要となるため、船主は運賃が低下してもすぐには解撤をしないで、運航を一時的に停止し、係船を行う。よって、係船量は海運市況を判断する上で、重要な要素である。



出所) 海運統計要覧より作成

グラフ1-8は1970年から85年にかけてのタンカーの平均係船量と、20万～30万DWTのタンカーの平均運賃を比較したものである。一般に運賃が上昇すると係船量は減少し、運賃が下降すると係船量は増加する傾向にある。

1972年の原油の運賃は大きく落ち込んでいるが、これは前年末の世界経済の不況により石油消費国の石油在庫が過剰気味であったことに加え、70年より継続して計2000万DWTもの新造オイルタンカーの参入、暖冬による石油消費の減少等の悪条件が重なったためである。また、この年の3～7月には、全日海がストライキを行っており、1400万重量トンものタンカーが停船している。日本傭船者により代替船腹が傭船されたために、過剰船腹は解消に向かったが、もし、この年にストライキが発生していなかったならば、係船量は更に増加していたと考えられる。¹⁵⁾

1975年からは石油危機の影響を大きく受けており、1985年にOPECが石油価格維持政策を破棄し、原油需要が増大するまで多くのタンカーが係船されている。したがって、この期間にはタンカー市況は低水準であったといえる。

1-3-4 船社の対抗戦略

荷動き量の減少と過剰船腹量によるタンカー市場のインバランスを少しでも和らげるべく、タンカー船社はいくつかの対策を打ち出した。ここでは、タンカー船社の市況打開策とその効果について検証してみる。

① 係船

船舶を運航するには、燃料費、港費、船員費、修繕費、保険料、傭船の場合は傭船料、通信費等の雑費が必要となり、これらは総称して運航費と呼ばれている。

船腹需給が崩れ運賃が低下すると、運航することによって生じる損失が係船に必要な経費以上になると、船主は係船を行うほうが有利となる。¹⁶⁾

以上のように係船は船主の負担を最小限に抑制し、市場に参入する実質船腹量の減少による需給ギャップの減少に寄与するが、実質的船腹量は減少していない。また、係船は迅速的な解除が可能であるため、市況が回復方向に向かいだすと、係船は解かれやすい。

そのため、係船は市場への潜在的な参入圧力となっており、一部の船舶が係船されている場合、海運市場にもコンテスタビリティ理論が成り立つといえ、係船は市況の回復よりも船主の損失を最小化への効果が大きいといえる。

② 減速航行

船舶は建造される際にその設計の段階で航海速力が決定される。不定期船は定期船に比べて運賃負担力が小さく、燃費を減少させるために速力は低く抑えられており、最適経済速力は主として10～14ノットとなっている。¹⁷⁾

1973年以降、石油危機によって燃料油価格が上昇し、運航費の中でも最も重要な要目となった。そして船主は係船を回避し少しでも利潤を得る方法として、燃料費を削減させるために1990年代初頭まで、航海速力を2～3割減少させて船舶を運航していた。また、この減速航行は輸送サービスの生産性の低下と、年間の稼働率を減少を招くため、トンマイルでの海上荷動き量を満たすために必要な船腹量を増加させる結果となり、1982年にはタンカーだけで6,220万重量トンもの過剰船腹を吸収したと見積もられている。¹⁸⁾

③ 解撤

海運需要は派生需要であるため、自ら需要を創造することは不可能である。よって、需給ギャップが発生した際には、船腹量を調整することが最も効果的である。

しかしながら、高額な設備投資を行って建造した船舶を簡単に解撤する船主は存在しない。市場には多くの船主が参入しており、一船主の判断で自社船を解撤しても、市場に与える影響力は少なく、その解撤された船舶が将来もたらす利潤も船主は手放すことになるからである。そのため、結果として解撤される船舶は老朽化し、使用できなくなった船舶であり、タンカーでは船齢25前後が解撤の目安となっているが、今後、環境問題やIMO、PSCの動向によっては、解撤年齢が若年化する可能性がある。

④ 石油備蓄基地としてのタンカー

石油危機によって石油製品は値上がりし、船用燃料である C 重油の価格もトン当たり 17 ドルであったが、一時期には 170 ドルへと値上がりし、運航費の中で大きなウエイトを占めるようになり、船社の経営状態を悪化させた。

石油の需要は石油危機以前の 10 年間は年率 8% で増加しており、タンカー船主達は安定的な需要増加を予測していたため、大量の ULCC や VLCC が石油危機前に発注され、市場の悪化を促進し、結果的に船主は採算を悪化させる形となった。

このような状況下で過剰船腹を有効的に利用する手段として考案されたのが、タンカーを海上石油備蓄基地として利用する方法であった。

1978 年に日本の石油公団は日本船社から VLCC20 隻を傭船し、タンカーによる石油の海上備蓄を開始した。このタンカー備蓄は 1982、83 年には VLCC35 隻となり、硫黄島海域での漂泊と崎橋湾及び大分 3 湾での錨泊の二種類の方法がとられた。しかし、陸上タンクが整備されるにつれて石油は荷揚げされ、1985 年にタンカー備蓄は終焉を迎えた。石油を一時的に洋上で保管するために、傭船が行われた例は海外でも存在したが、国家備蓄用タンクとして傭船を行ったのは日本だけである。¹⁹⁾

1-4 原油生産の地域的分析

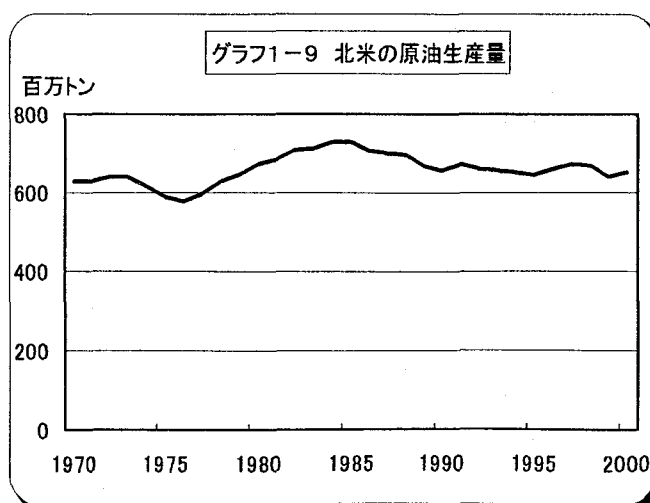
原油の生産量と消費量は、海上輸送量に最も大きな影響を与える要因である。ここでは、地域別の原油の生産量の動向を考察する。

1-4-1 北米

北米の原油生産量は 2000 年では、6 億 5080 万トンであり、世界計では、18.2% を占めている。

北米の原油生産量は 1985 年に、7 億 3020 万トンとピークを迎えているが、その後は徐々に減少傾向にある。

特に米国の 70 年の生産量は 5 億 3350 万トンであったが、2000 年には 3 億 5260 万トンにまで減少している。



逆に、カナダとメキシコの 70 年からの生産量は増加傾向にあり、それぞれ 701 万トン、242 万トンであったが、2000 年には 1 億 2690 万トン、1 億 7120 万トンとなり、カナダは 1.8 倍、メキシコは 7.1 倍の増加率を示

した。しかしながら、結果としては両国の生産量の増加も米国の減少を吸収するには至らなかった。

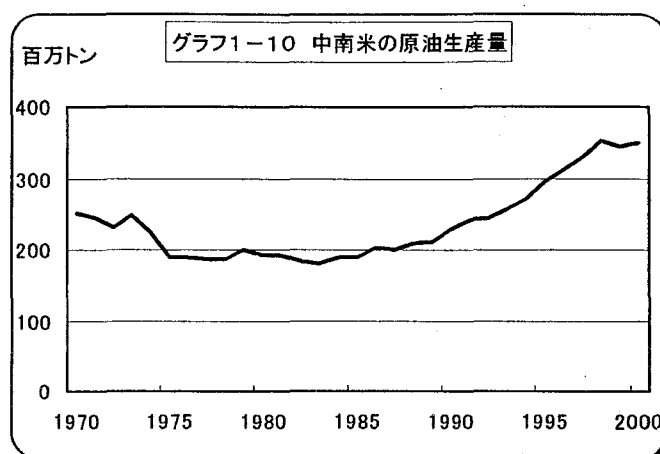
1-4-2 中南米

中南米の2000年の原油生産量は3億469万トンであり、世界シェアでは約9.7%を占めている。

中南米の原油生産量は1970年と73年にそれぞれ、2502万トン、2466万トンとピークを迎えている。その後は1900万トン前後で推移しており、87年から順調に成長している。

中南米で最も原油生産量が多いのはブラジルであり、次いでベネズエラ、アルゼンチンとなっている。

アルゼンチンの産油量は2000万トン～2500万トン前後で推移しており、近年は約2000万トンで推移している。一方でブラジルとベネズエラは、1970年には産油量がそれぞれ、2510万トン、1040万トンであったのが、2000年にはブラジルは8540万トンで約3.4倍、ベネズエラは2250万トンで約2.2倍に成長しており、中南米の原油生産量の増加に貢献している。



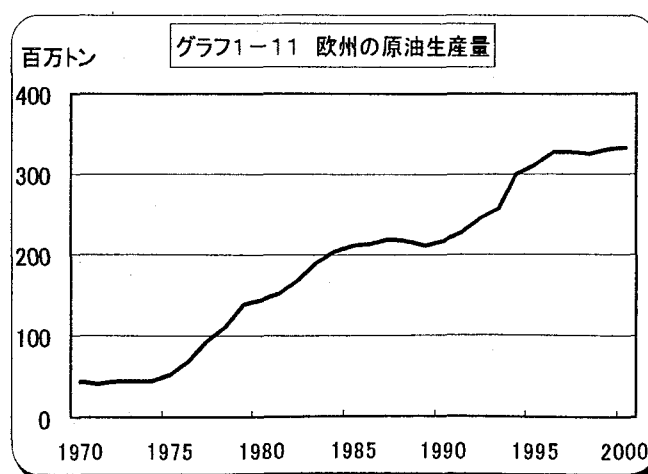
出所) BP 統計より作成

1-4-3 欧州

欧州の2000年の産油量は3億3180万トンであり、世界シェアは9.2%であるが、1970年のそれは4200万トン、1.8%であった。

1990年までの欧州最大の産油国は英国であったが、91年からはノルウェーに抜かれている。

また、英国は1976年より大幅に産油量を拡大しており、82年に1億トンを突破し87年には1億2340万トンとなり、その後91年までに9130万トンへと減少に向かうが、その後は順調に産油量は成長している。



出所) BP 統計より作成

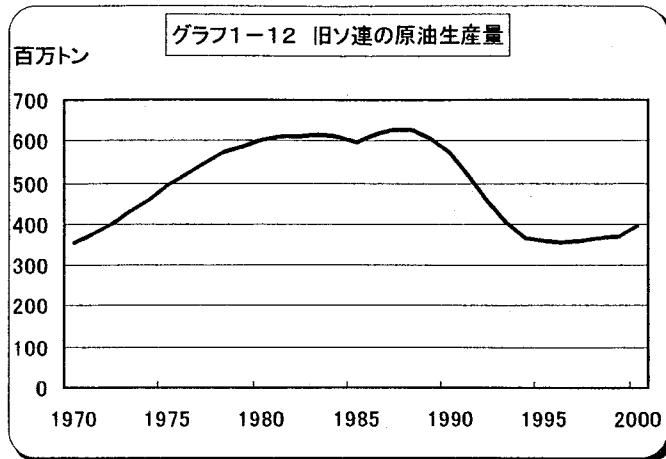
ノルウェーは1971年より産油国となっており、その時点の産油量は30万トンであったが、

その後順調に産油量は増加し、92年には1億0690万トン、2000年には1億6050万トンとなり、世界の産油量の約4.5%を占めている。

1-4-4 旧ソ連

旧ソ連の2000年の原油生産量は、3億3930万トンで、シェアは10.9%となっている。

旧ソ連の産油量は順調に成長し、1980年からは横ばいとなるが、87年に6億2520万トンとなりピークをみせている。その後、ソヴィエト連邦の崩壊により産油量は減少し、96年までに3億3533万トンへと減少するが、現在にいたるまで、緩やかに成長している。

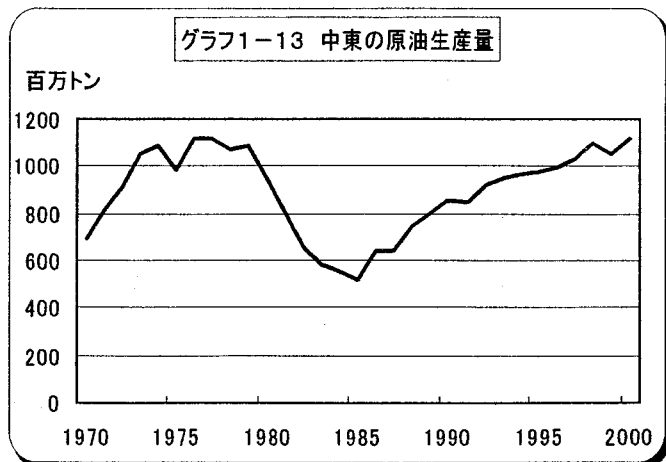


出所) BP 統計より作成

1-4-5 中東

中東は世界で最も産油量の多い地域であり、グラフ1-2と同様な動きをみせており、原油の海上荷動き量に最も大きな影響を与えてきた地域といえる。

中東の原油生産量は1970年では6億9170万トンであり、77年には過去最高値である11億1780万トンとなり、その後は85年まで減少し、5億5169万トンとなった。しかし、再び上昇傾向を見せ2000年には11億1580万トンと、77年の産油量に迫っている。



出所) BP 統計より作成

中東の原油生産量のシェアは1970年には2.9%であるが、74年にかけて上昇を続け38%に増加している。その後85年まで減少し19%となったが、90年に近づくにつれて増加し、93年から現在までは30%前後で推移している。

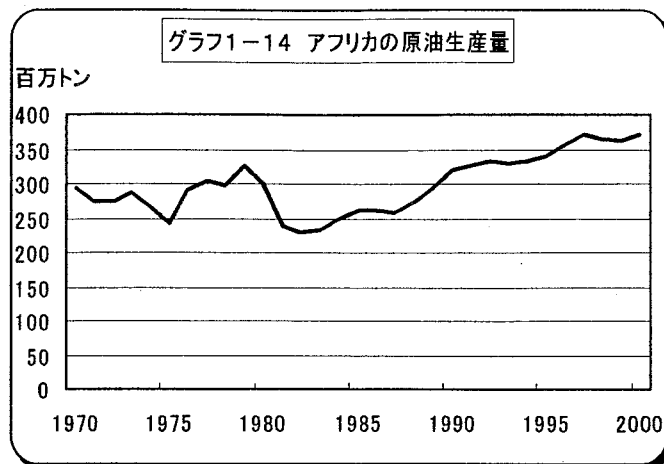
中東は政治的に不安定な地域であるが、その莫大な生産量から今後も重要な地位を占めることが予想される。

1-4-6 アフリカ

アフリカの原油生産量は1970年には2億9220万トンであり、79年までに3億2640万トンへと成長するが、82年までに2億3050万トンへと減少し、その後、成長を続け2000年には3億7090万トンとなっている。

世界の原油生産量の中で、アフリカの占めるシェアは、1970年には12.4%であったが、80年には9.7%へと減少し、90年、2000年ともに10%となっている。

アフリカ地域での最大の産油国はナイジェリアである。2000年の産油量は1億3300トンであり、2位のリビアの6950万トンを大きく引き離している。



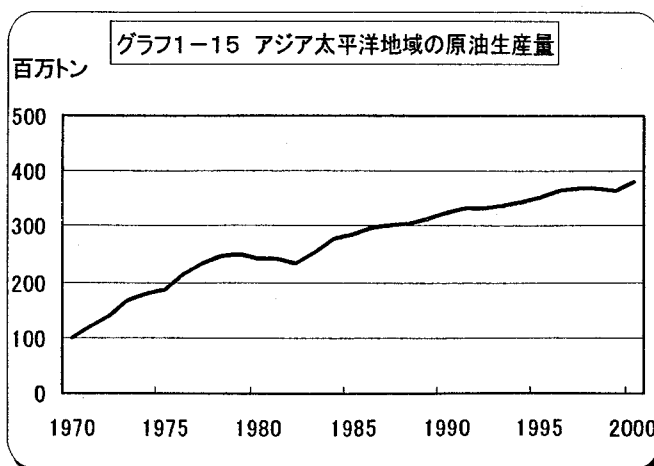
出所) BP 統計より作成

中国は1993年より原油輸入国となっており、アフリカで産出される原油は、中国国内のものと同じく低硫黄である。近年中国はアフリカからの輸入を増加しており、中国の経済成長の行方によっては、アフリカの原油生産量は今後大幅に増加すると予想される。

1-4-7 アジア太平洋地域

アジア太平洋地域の原油生産量は順調に増加しており、1970年には9830万トンであったが、2000年には3億8290万トンであり、3.9倍へと成長し、中東や北米を除く他の地域と肩を並べるまでに成長している。

世界の原油生産量の中で、アジア太平洋地域の占めるシェアは、70年には4.2%であったが、その後80年には7.9%へと成長し、90年、2000年にはそれぞれ10.3%、10.7%へと増加している。



出所) BP 統計より作成

アジア太平洋地域の中で原油生産量の成長が著しい国は中国であり、70年には3070万トンであったが、80年には1億600万トン、90年には1億3830万トン、2000年には1億6260万トンとなっている。しかし、中国は1993年より原油輸入を開始しており、97年より産油量が伸び悩んでいるため、今後更なる輸入の増加が期待できる国である。

中国に次いで産油量の多い国はインドネシアであり、産油量のピークは91年で8100万トンであったが、その後減少し、99年、2000年と7000万トン前後で推移している。

1-5 原油消費地の地域的分析

2000年の時点では、原油消費量の多い地域は北米、アジア太平洋、欧州の順になっている。ここでは、各地域の原油消費量がどのように推移してきたかを考察する。

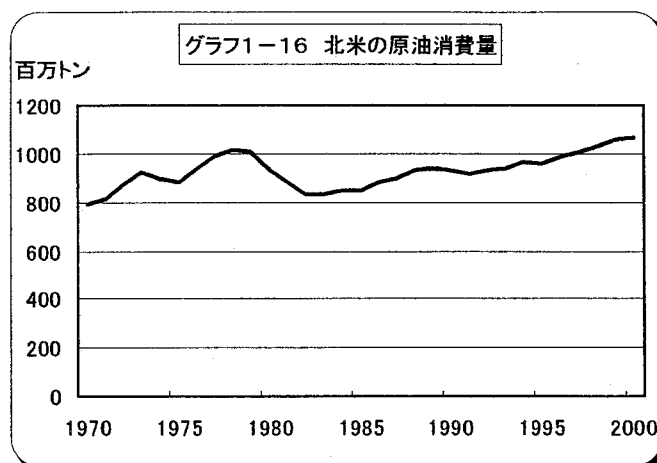
1-5-1 北米

北米の原油消費量は1970年から首位を保ち続けている。その中でも米国の原油消費量が最も多く、世界一の消費量を誇っている

原油消費量の動向は、1974年から75年と、79年から85年にかけて減少しており、石油危機による経済的打撃が立証づけられている。

世界における米国の原油消費量のシェアは、1970年では30.8%であったが、その後減少し、80年、90年、2000年ではそれぞれ26.7%、24.9%、25.5%となっている。

カナダとメキシコの原油消費量は両国とも米国の約十分の一であり、北米の原油消費量を牽引しているのは米国である。世界に占めるシェアが他地域の経済発展により低下傾向であるとはいえ、今後とも原油の一大消費地域であることには、変わりが無い。

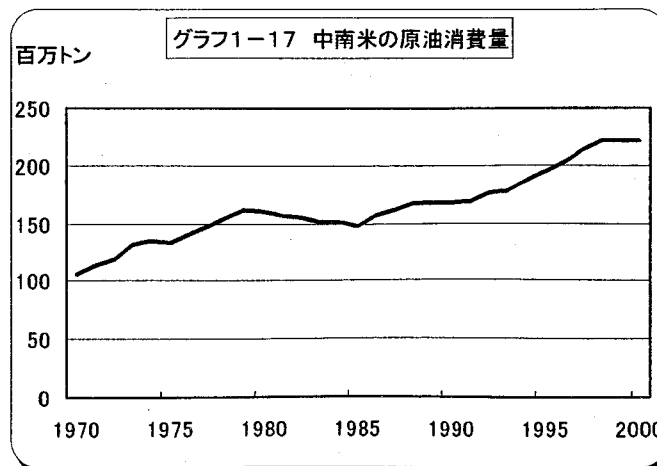


出所) BP 統計より作成

1-5-2 中南米

中南米の原油消費量は、1979年に1億6160万トンへと成長するが、その後85年まで147.6万トンまで減少し、近年、着実に増加している。

この地域の2000年の原油消費量は221万トンであり、地域別の順位では欧州に次いで4位であるが、欧州との差は5億3400万トン



出所) BP 統計より作成

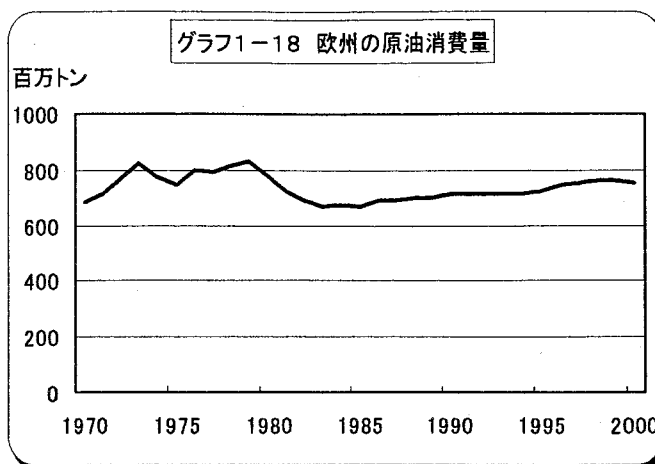
で大きく格差がみられる。最も消費量の多い国はブラジルであり、2000年の消費量は8540万トンであり、カナダやメキシコと肩を並べている。

1-5-3 欧州

欧州は世界第3位の原油消費地域であり、その原油消費量は石油危機の影響がみられるが、他の地域と比べ大きな変動は無く、石油ギャップは解消に向かっている。域内輸送の成長は見込めるものの、長距離輸送の低下によって、海運市場にトンマイルの減少をもたらす事が予想できる。

世界の原油消費量のうち、欧州が占める割合は、1970年が30.3%、80年が26.1%、90年が22.6%、2000年が21.5%である。欧州の消費量は、73年、79年にそれぞれ、8189万トン、8309万トンとピークを示し、85年に6628万トンへと減少した後、緩やかに上昇している。

しかし、近年この地域の原油消費量は減少しており、欧州の全ての国の消費量も減少傾向にあり、環境問題も発生する地域であることから、今後とも消費量の大きな伸びはなく、このままの状態推移するか、緩やかな減少傾向になると予想される。

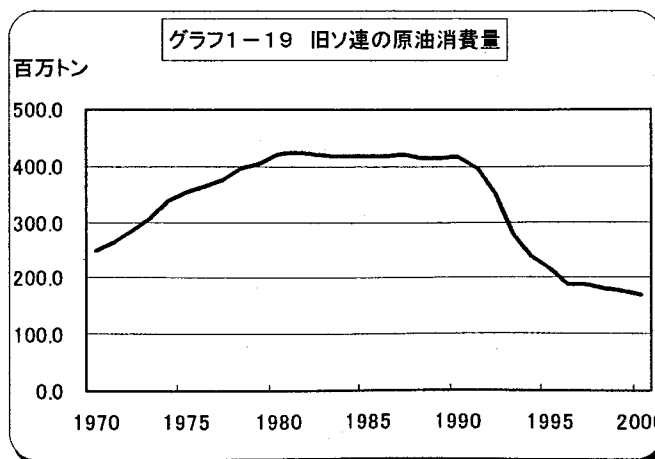


出所) BP 統計より作成

1-5-4 旧ソ連

旧ソ連の原油消費量は、1970年から81年にかけて成長し、2億8706万トンとなった。しかし、その後緩やかに減少し、ソヴィエト連邦が崩壊した1993年から急激に落ち込み、現在も減少傾向にある。

世界の原油生産量のうち、旧ソ連の占める割合をみると、1970年は11.0%、80年は14.1%、90年は13.3%であるが、2000年は4.8%となっている。



出所) BP 統計より作成

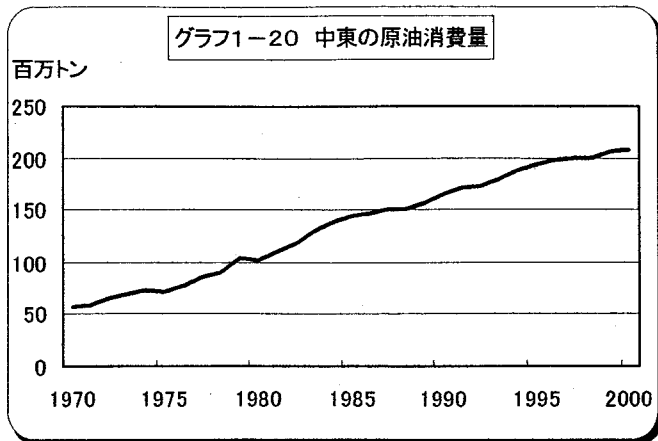
仮に旧ソ連地域が大きな経済成長をみせ原油消費量が急増したとしても、パイプラインやタンカーでの域内輸送が予想され、今後海運市場に及ぼす影響は小さいと思われる。

1-5-5 中東

中東の原油消費量は1970年から順調に成長し、1970年には5700万トンであるが、2000年には2億780万トンへと約3.6倍となっている。

中東の主たる原油消費国はサウジアラビアとイランである。2000年の消費量はそれぞれ6240万トン、5610万トンとなっており、この二国だけで中東で消費されている原油の半分以上を消費している。

世界の原油消費量にのうち、中東の消費量が占める割合は、1970年が2.5%、80年が3.4%、90年が5.2%、2000年が5.9%であり、着実に増加している。また、この地域で原油消費量が増大しても、世界最大の産油地域であるため、域内輸送でカバーできるため、海運市場に与える影響は無いといえる。

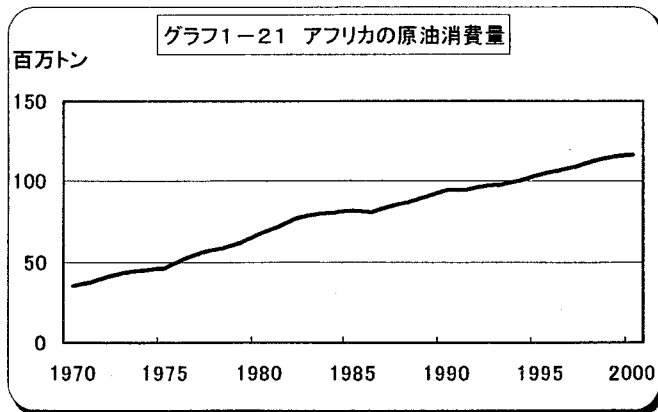


出所) BP 統計より作成

1-5-6 アフリカ

アフリカの原油消費量は着実に増加しているが、2000年の時点でもその消費量は1161万トンであり、世界の原油消費量に占める割合は3.3%と小さい。

そのため、今後この調子で成長しても、しばらくの間は大きな原油消費市場にはならず、環境問題がクローズアップされていることから、アフリカ産の低硫黄の原油の需要増加も考えられ、産油国としての活躍が期待できる。



出所) BP 統計より作成

1-5-7 アジア太平洋地域

アジア太平洋地域は、第二次石油危機の影響が見受けられるが、順調に成長しており、特に1990年からの伸びは急激である。

この地域の原油消費量は、1970年は3億3860万トン、80年は5億1640万トン、90年

は 6 億 5640 万トン、2000 年は 9 億 7820 万トンとなっている。

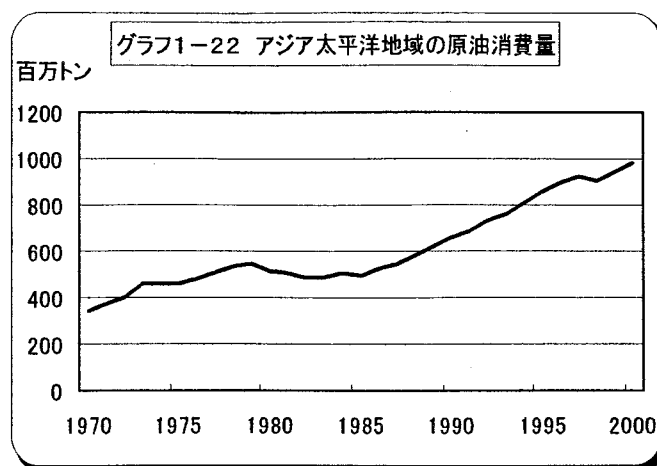
また、世界の原油消費量に占めるシェアは、70 年が 15.0%。80 年が 17.4%、90 年が 20.9%、2000 年が 27.8%であり、北米に次いで世界第 2 位の原油消費地域に成長しており、一大市場となっている。

2000 年の時点で、この地域内で消費量の多い国は、日本、中国、韓国であり、その消費量はそれぞれ

2 億 5540 万トン、2 億 3010 万トン、1 億 32 万トンとなっている。

特に、アジア太平洋地域の原油消費量増加の原因となったのは、中国と韓国の消費量増加である。逆に、日本は 1996 年の 2 億 6880 万トンをピークに減少しはじめ、2000 年には 2 億 5540 万トンとなっているが、中国や韓国、そして他の国々の増加分がそれをカバーしている。

また、この地域は原油の需給ギャップが世界で一番大きな地域であり、今後の中国や日本の景気動向をはじめ、アジア各国の経済発展が実現すれば、荷動き量は大幅な増大が期待できる。



出所) BP 統計より作成

1-6 原油の主要海上荷動き量推移

図表1-5 原油の主要海上荷動き量							
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
中近東→欧州	309.0	422.0	342.4	111.7	157.6	180.8	172.6
中近東→北米	20.8	99.4	96.5	16.5	107.1	87.9	131.9
中近東→日本	173.0	176.8	154.4	118.3	134.2	176.6	181.1
アフリカ→欧州	264.8	113.9	120.8	140.9	135.0	126.8	110.1
アフリカ→北米	16.8	72.8	104.4	36.7	69.2	80.3	84.1
カリブ海→北米	117.3	48.1	52.3	70.5	94.5	146.5	180.5
アジア→日本	30.0	42.8	50.3	37.3	43.6	40.7	20.9
世界計	1263.0	1258.8	1361.9	871.2	1189.7	1414.6	1607.5
出所) 海運統計要覧より作成				単位: 百万トン			

原油の主たる消費地は、北米、欧州、アジアである。図表 1-5 は、北米、欧州とアジア最大の原油消費国である日本向けの原油の海上荷動き量を示したものである。

欧州への荷動き量は減少傾向にあり、北米と日本への荷動き量は増加傾向にある。特に北米向けの荷動き量は大きく増加している。

欧州への主たる原油の輸出先は中近東とアフリカである。欧州は石油危機以後、アフリカ

からの原油輸入が中近東からの輸入よりも大きくなっているが、1995 年より再び中東依存率が上昇している傾向にある。

北米への主な原油の輸出先は、カリブ海、アフリカ、中近東である。カリブ海からの原油輸入は 1975 年に大きく減少しているが、その後、順調に成長し、95 年からは北米への原油輸送の大動脈となっている。元来、北米の原油中東依存度は高くなかったが、1990 年より増加し、2000 年からはカリブ海からの北米への原油輸送とほぼ同量の原油を中近東から輸入しており、中近東から北米に向けての原油輸送ルートは北米にとって第 2 の大動脈となっている。

日本への主な原油の輸出先は、中近東、アジアである。石油危機以後、欧州、北米の原油中東依存度が一時的に大きく減少しているのに対し、日本の減少率は低く、1970 年から 2000 年にかけて、全般的な中東依存率は高い。また、日本は東南アジアからも原油を輸入しているが、その輸送量は減少傾向にある。アジアの原油消費量は急増しており、原油需給ギャップも負の方向に大きくなっているため、東南アジアから日本に向けての輸送は今後も減少し、中東依存度が大きくなると予想される。

【注釈】

- 1) 運輸省海運局編 日本海運の現況・昭和 51 年版 P1・P19 財団法人日本海事広報協会
1976 年 7 月 20 日発行
- 2) 運輸省海運局編 日本海運の現況・昭和 54 年版 P1～P2・P7 財団法人日本海事広報協会
1979 年 7 月 20 日発行
- 3) 運輸省海運局編 日本海運の現況・昭和 61 年版 P1～P2・P8・P78～P79
財団法人日本海事広報協会 1986 年 7 月 20 日発行
- 4) 国土交通省海事局編 海事レポート・平成 14 年版編 P43 財団法人日本海事広報協会
2002 年 7 月 20 日発行
- 5) 大久保 哲夫・松尾 光芳監修 現代の交通 P189～P191 税務経理協会
2000 年 6 月 15 日発行
- 6) 長塚 誠治著 21 世紀の海運と造船 P116 成山堂書店 1998 年 9 月 8 日発行
- 7) 長塚 誠治著 21 世紀の海運と造船 P7 成山堂書店 1998 年 9 月 8 日発行
- 8) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 P47 成山堂書店 1993 年 4 月 28 日発行
- 9) 小川 武著 不定期船と専用船 P162～P163 成山堂書店 1998 年 9 月 28 日発行
- 10) 社団法人日本海運集会所 海運・56 年 4 月号 P76 社団法人日本海運集会所
1981 年 4 月 10 日発行
- 11) 二宮書店 データブック・2003 年版 P82 二宮書店 2003 年 1 月 20 日発行
- 12) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 P6 成山堂書店 1993 年 4 月 28 日発行
- 13) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 P37 成山堂書店 1993 年 4 月 28 日発行
- 14) 海事プレス社 コンパス・2002 年 9 月号 P10 海事プレス社 2002 年 9 月 15 日発行
- 15) 財団法人海事産業研究所 海事産業研究所報・特集号 No109 P93
財団法人海事産業研究所 1975 年 7 月 10 日発行
- 16) 川上博夫・森隆行共著 外航海運の ABC P141 成山堂書店 2000 年 10 月 28 日発行
- 17) 小川 武著 不定期船と専用船 P69 成山堂書店 1998 年 9 月 28 日発行
- 18) 織田 政夫著 海運経済論 P47 成山堂書店 1982 年 3 月 28 日発行
- 19) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 成山堂書店 P47 1993 年 4 月 28 日発行

第2章 世界経済の発展期における LNG 輸送

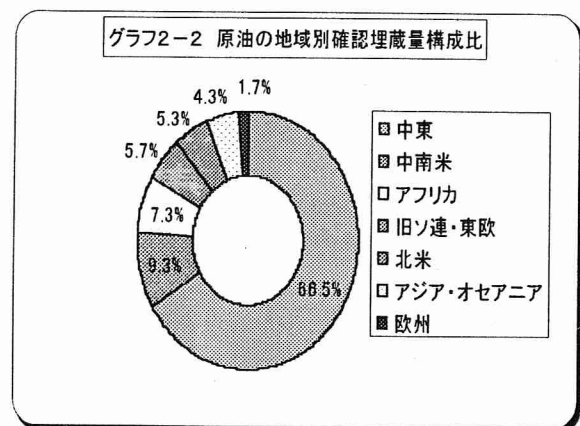
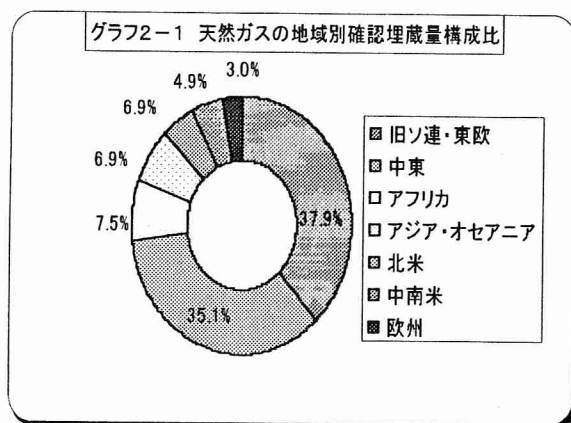
2-1 LNG 輸送の経済的役割

天然ガスとは天然に地下から産出し、常温常圧の状態では気体となる可燃性ガスであり、これを -162°C まで冷却し、液化させたものが LNG である。天然ガスは液化することにより、その体積を 615 分の 1 にまで減少でき、大量に天然ガスを海上輸送することが可能となる。この天然ガスは発電や都市ガスに利用されており、原油のように精製されて様々な製品に変化することは無いが、原油同様に我々の生活にとって必要不可欠な存在である。

特に環境問題が重視されている現在、天然ガスの単位発熱量あたりの窒素酸化物、硫黄酸化物、二酸化炭素排出量が石炭や石油よりも少ないため、今後の利用拡大が期待される。

図表 2-1 は、世界の天然ガスと原油の消費量を比較したものであり、天然ガスの消費量は石油換算した数値である。天然ガス消費量と原油消費量のそれぞれの伸び率は、2.3 倍、1.6 倍であり、天然ガスの成長率が大きくなっている。

図表2-1 天然ガスと原油の消費量		
年	天然ガス	原油
1970	923.8	2253.1
1980	1304.0	2975.1
1990	1773.8	3140.1
2000	2157.5	3519.0
単位) 百万トン		
出所) BP統計		



出所) Oil and Gas Journal

また、グラフ 2-1 及び 2-2 が示すように、天然ガスは中東依存度が原油よりも小さく、世界各地に幅広く分散している。その可採年数は 2000 年の時点で約 62 年であり、原油の約 42 年と比較しても長く、近年でもアルジェリア、エジプト、タイ、ペルー、ボリビア等の各地で新しいガス田が発見されている。¹⁾

これらのことから、今後の世界経済の根底を支える一次エネルギーの中で、天然ガスの

占める割合はこれからも増加し、世界各地に豊富に埋蔵されていることにより、石油危機のような事態を引き起こすリスクが少なく、世界経済の安定成長への貢献が期待できる。

2-1-1 世界における天然ガスの生産量と消費量の比較

天然ガスは世界各地に豊富に存在しているが、各地域の生産量と消費量が均衡していないためギャップが生じ、輸送を行う必要が生じる。

図表 2-2 は、世界の天然ガス生産量から、天然ガス消費量を引いた需給ギャップを示したものである。

欧州は特に天然ガスが不足しており、原油の需給ギャップも世界で一番大きな地域であることから、輸入に頼らざるを得ない状況にあるのがわかる。

逆に旧ソ連は天然ガス、原油共にギャップはプラスであり、その広大な土地に莫大な天然ガス埋蔵しており、輸出量も 1 位である。

図表2-2 地域別天然ガス需給ギャップ				
	1970	1980	1990	2000
北米	3.6	14	9.4	8.8
中南米	-0.1	-0.8	-0.1	3.2
欧州	-9.5	-45.1	-102.4	-152.8
旧ソ連	-1.7	31.2	88.1	114.9
中東	3.4	2.6	3.3	18.9
アフリカ	1.1	8	29.6	62.3
アジア太平洋	0.3	0.5	-7.1	-15.4
単位) 百万トン(石油換算)				
出所) BP統計				

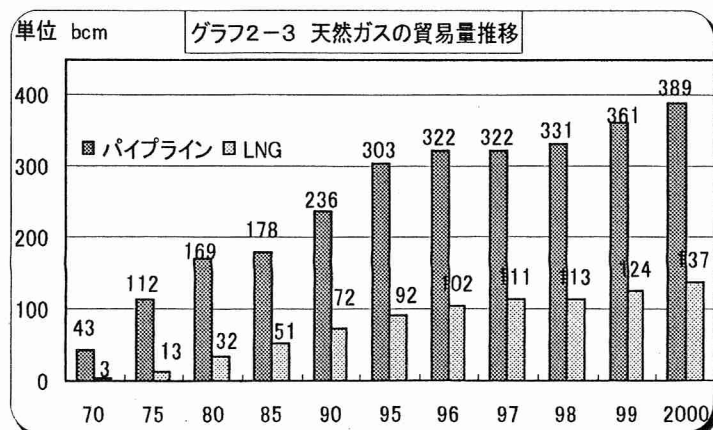
現在、LNG を船舶を用いて輸入しているのは、アジア 3 カ国、欧州 7 カ国と米国の計 11 カ国であるが、2005 年頃までには中国、インド、ドミニカ、ブラジル等が輸入を開始する予定である。さらに、欧州、米国の輸入量が大幅に拡大すると予測されており、世界の LNG 需要は現在の 1 億トンから 2015 年には 2 億トンを超えると予想されている。2)

現在、数々の LNG プロジェクトが進められており、世界各地での電力・ガス事業自由化による新規参入、発展途上国の経済発展による需要増大により、欧州とアジア太平洋地域の更なる需給ギャップの増大が期待される。

2-2 世界における天然ガスと LNG の貿易量

天然ガスはその特性のため、輸送や貯蔵が困難であり、輸送手段が確立されるまで、その利用は産出地周辺に限られていた。

天然ガスが輸送され始めたのは、パイプライン技術が向上した 1950 年代であり、海上輸送では世界初の LNG タンカー METHANE PIONEER が 1959 年に米国から英国に輸送



を行ったのが始まりである。3) 出所) Annual LNG Shipping market and Forecast

天然ガス導入初期では、パイプライン以外に輸送手段が無く、世界中に天然ガスは埋蔵されていたが、その主な消費地域は米国、欧州、旧ソ連と先進工業国に限定されていた。しかし、LNG プロジェクトの商業化が成功すると、アフリカやアジア諸国がガス貿易へ参加し、これがガス貿易の発展へとつながった。4)

グラフ2-3をみると、パイプライン、LNG 船による輸送量は大幅な伸びを示している。パイプラインでの輸送量が LNG 船のそれよりも大幅に大きいのは、天然ガスの消費が著しい米国、欧州それぞれがカナダ、ロシアからの輸入が多く、海上輸送を行う必要が無いためである。また、2000 年におけるロシア、カナダ、ノルウェー、オランダ、イギリスの天然ガスの輸出は、100%パイプラインで行われている。5)

一方で、LNG 船による輸送の多くはアジア向けである。天然ガス輸入を LNG 船のみに依存している国は、日本、韓国、台湾であり、LNG 船輸送におけるそれぞれの国の占める割合は、2000 年では 52.9%、14.4%、4.3%となっており、合計で 7 割以上を占めている。6)

フランス、スペイン、米国、イタリア、ベルギー等の国々も LNG 船による天然ガス輸入を行っており、2000 年の天然ガス貿易では、スペインは輸入量の 50%、フランスは 35%を LNG 船に依存しているが、他の国々は圧倒的にパイプラインによる輸送量が勝っている。7)

2-2-1 LNG の海上輸送量

図表2-4は1990年からのLNGの海上輸送量とその成長率を示したものである。

2000年の海上輸送量は1970年と比較すると約1.9倍に成長しており、海上輸送距離は約2.4倍と輸送量よりも大きく成長している。

LNG 船による天然ガスの輸入量が多い国は、日本、韓国、フランス、スペイン、台湾、米国である。

次にそれぞれの国について、考察する。

① 日本

日本は世界で LNG 輸入が最も多い国であり、その輸入先は9カ国に及んでいる。日本の LNG 市場は成熟しており、近年の日本経済の成長率が小さいことから、需要の伸びは小さくなっている。

図表2-3 生産量に占める輸送量の割合		
年	パイプライン	LNG
1970	4.1%	3.0%
1975	8.9%	10.0%
1980	11.1%	21.0%
1985	10.2%	29.0%
1990	11.9%	36.0%
1995	13.9%	43.0%
2000	16.1%	57.0%
出所) BP統計		

図表2-4 LNGの海上輸送量				
年	bcm	成長率	bcm miles	成長率
1990	72.2	6.0%	178400	6.0%
1991	76.6	4.9%	189070	4.1%
1992	80.3	3.8%	196735	4.4%
1993	83.4	5.9%	205427	10.1%
1994	88.3	4.3%	226246	7.5%
1995	92.1	9.4%	243236	11.0%
1996	100.7	10.9%	269989	10.2%
1997	111.6	1.1%	297491	2.9%
1998	112.9	9.5%	306155	15.0%
1999	123.6	12.0%	351954	19.4%
2000	138.5	3.1%	420318	9.0%
出所) Drewry Shipping Consultants Ltd				

輸入される LNG の多くは、電力会社や都市ガス、石油化学工場で使用されている。

電力消費量の低下は LNG プロジェクトに直に影響し、実際に大阪ガス 2002 年 4 月に計画していた LNG ターミナルの建設中止を発表している。

近年では、日本の LNG

輸入形態は弾力的な方向に向かっており、中部電力はマレーシアの LNG Tiga と非常時における LNG 供給を契約している。その枠組みの中には LNG の最大輸入量に関する項目は無く、10 日前までに LNG 購入を通知すれば良いことになっている。また、東京ガス、大阪ガス、東邦ガスとマレーシア LNG Tiga が 2002 年 2 月に交わした契約は、より柔軟性に富んだものであり、積荷契約に関してはより一層の柔軟性を含んだものに改められており、在庫費用の低減が期待される。8)

② 韓国

韓国は日本に次いで LNG 輸入が多い国であるが、その貿易形態は多様ではない。KOGAS⁹⁾ が唯一の輸入者であり、LNG ターミナルは仁川と平沢の二ヶ所のみであるが、2005 年までに江陵に新しいターミナルを建設する暫定的な計画が存在する。輸入量はアジア通貨危機の影響を受けているが、韓国の LNG 輸入は成長しており、KOGAS 既存の LNG ターミナルの拡大を推し進める計画を推進中である。10)

② フランス

フランスが輸入している LNG は、Gaz de France が輸入しており、大西洋側の Montoir de Bretagne と地中海に面した Fos sur Mer にターミナルが存在する。Fos の水深は 9.75m であり、巨大な LNG 船は入港できないが、Montoir は 13 万立方メートルの積載量をもつ LNG 船が入港可能となっている。近年のフランスの LNG 貿易で注目すべき点

図表2-5 日本のLNG輸入先と輸入量										
年	計	A.Dhabi	Algeria	Aust.	Brunei	Indo.	Malay	Oman	Qatar	USA
1990	86.66	5.79	0.13	7.1	13.05	42.53	15.59			2.46
1991	84.52	5.83		8.67	11.67	40.34	15.84			2.17
1992	85.76	5.53		10.09	11.55	40.68	15.62			2.28
1993	86.13	5.44		10.69	12.13	39.19	16.39			2.29
1994	92.24	6.90		13.12	11.95	40.50	17.21			2.55
1995	94.07	8.77		14.95	12.18	38.02	17.55			2.60
1996	98.31	9.24		15.41	11.86	39.29	19.72			2.77
1997	104.68	10.09		15.47	11.72	39.40	20.84		4.40	2.77
1998	107.38	9.90		15.62	11.56	39.83	21.28		6.19	3.00
1999	112.89	10.26		15.54	11.91	39.97	21.90	0.13	10.43	2.90
2000	118.48	10.07		15.56	12.88	39.93	24.04	1.32	12.91	2.98

出所) LNG and Transport 2002 単位)mcm

図表2-6 韓国のLNG輸入先と輸入量								
年	計	A.Dhabi	Aust.	Brunei	Indo.	Malay	Oman	Qatar
1990	5.63				5.63			
1991	6.08				6.08			
1992	7.54				7.21	0.33		
1993	9.96		0.12	0.12	9.09	0.63		
1994	13.06			0.60	11.82	0.64		
1995	15.48		0.16	1.63	11.40	2.28		
1996	21.04		0.16	1.61	13.65	5.62		
1997	25.46			1.62	15.08	8.76		
1998	22.99	0.13		1.29	15.42	6.15		
1999	28.45	0.13	0.12	1.62	18.53	7.08		1.08
2000	31.81	0.53	0.12	1.74	13.57	5.32	3.40	7.12

出所) LNG and Transport 2002 単位)mcm

図表2-7 フランスのLNG輸入先と輸入量					
年	計	A.Dhabi	Algeria	Nigeria	Qatar
1990	16.95		16.95		
1991	14.98		14.98		
1992	15.15		15.15		
1993	14.85		14.85		
1994	12.75		12.75		
1995	12.92	1.38	11.53		
1996	12.19	0.31	11.88		
1997	14.80		14.80		
1998	16.34		16.34		
1999	16.45		16.22	0.12	0.12
2000	19.07		14.52	4.43	0.12

出所) LNG and Transport 2002 単位)mcm

は、ナイジェリアからのLNG輸入にさらに2隻の大型LNG船を投入したことであり、現在、7隻体制で輸送が行われている。

Gaz de France は、エジプトからのLNG輸出の開発も手掛けており、アレキサンドリアの東に位置する Idku からフランスへ2005年の頃には輸出が開始される予定である。また、Gaz de France はノルウェーの Snøhvit field 開発に対して12%の利権を持っており、近年、74万立方メートルの積載量をもつLNG船を発注しており、2005年に引き渡されて地中海輸送に従事する予定である。¹¹⁾

③ スペイン

スペインのガス市場は急速に発展しており、欧州圏ではすでにフランスに次いで第2位の市場となっており、消費される天然ガスの50%がLNG船で輸入されており、Repsol affiliate Enagas は、Barcelona、

図表2-8 スペインのLNG輸入先と輸入量										
年	計	A.Dhabi	Algeria	Aust.	Libia	Malay	Nigeria	Oman	Qatar	Trinidad
1990	8.20		5.83		2.37					
1991	8.80		6.09		2.71					
1992	9.51		6.50		3.00					
1993	9.57		6.95	0.06	2.56					
1994	10.72		7.58	0.75	2.38					
1995	12.35	0.70	8.52	0.52	2.61					
1996	12.37	1.61	8.58	0.04	2.15					
1997	10.59	1.90	6.64		1.74				0.32	
1998	9.93	1.05	6.65		1.46				0.78	
1999	12.07	0.50	7.42		1.54		0.13		1.42	1.06
2000	15.16	0.39	7.49		1.28	0.12	3.62	0.36	0.50	1.40

出所) LNG and Transport 2002 単位) mcm

Cartagena、HuelvaのターミナルからLNGを輸入している。スペインが最も多くLNGを輸入しているアルジェリアやリビアからは、積載量が2万5千から4万立方メートルの小型のLNG船を用いて輸送を行い、積載量が7万から13万8千立方メートルの大型LNGは長距離輸送に用いられている。

現在、3基あるLNGの再液化ターミナルを、成長を続けるLNG輸入と天然ガスの国内消費に対処するため、拡張する計画がある。電力会社である Union Fenosa は、エジプトにある建設中の天然ガス液化ターミナルを購入する契約を交わし、また、バレンシアに新しいLNGターミナルを建設する予定である。

Bilbao やスペイン北部にもターミナルの建設が予定されており、そこに Bahia de Bizkaia グループが新しく発電所と共にLNG受け入れ施設を建設する予定である。また、スペイン北西部の El Ferrol にアルジェリアからのLNGを受け取るための施設をさらに建造する計画もある。

1999年の終わりに、Enagas はLNG輸入に関する独占を Cepsa に破られ、そして2000年にはBP Amco が参入してきた。後者は Bilbao のLNGプロジェクトに参加しており、アルジェリアからスペインにパイプラインで輸送される天然ガスの販売に合意し、スペインで市場操作を行い、一連のガス火力発電所を建設する戦略的な提携を Repsol YPF と結んだ。また、Shell もスペインの消費者向けのLNG購入をオマーンと契約した。¹²⁾

④ 台湾

台湾のLNG輸入はCPC¹³⁾が行っており、Yung Anにターミナルがある。台湾政府は環境問題対策のため、2010年までにLNG消費量を三倍にする計画である。

台湾のエネルギー部門の自由化は、多数の新しいLNGターミナルの建造が必要とし、日本と台湾の企業は、Tao Yuan 地方にLNG輸入ターミナルを建設するため、合併企業である Ting Gas を設立した。ガスはカタールから輸入される予定であり、2001年からはオマーンからの輸入も実施している。¹⁴⁾

図表2-9 台湾のLNG輸入先と輸入量			
年	計	Indo.	Malay
1990	1.78	1.78	
1991	3.33	3.33	
1992	3.62	3.62	
1993	3.75	3.75	
1994	5.00	5.00	
1995	5.42	4.34	1.08
1996	5.72	3.37	2.36
1997	7.03	3.77	3.26
1998	8.54	4.24	4.30
1999	8.75	4.96	3.79
2000	9.70	5.77	3.93
出所) LNG and Transport 2002 単位) mcm			

しかし、IT不況やテロ事件で米国経済が停滞したことにより台湾経済は伸び悩んでおり、電力需要も計各時よりも成長率が鈍化し、台湾政府は発電所の建設計画を全面的に延期している。

現時点での天然ガス消費量の伸びは小さいが、中長期的にはエネルギー需要は確実に伸び、台湾も日本と同様に天然ガス輸入は100%LNG船に依存しているため、海上荷動き量の成長が期待できる。¹⁵⁾

⑤ 米国

米国でのLNG需要は増加しており、LNG輸入は今まで以上に重要な役割を担うと予測されている。

しかしながら、米国はカナダよりパイプラインを用いての天然ガス輸入が大部分を占めるが、2020年までにLNG輸入は4倍となり、米国の

図表2-10 米国のLNG輸入先と輸入量										
年	計	A.Dhabi	Algeria	Aust.	Indo.	Malay	Nigeria	Oman	Qatar	Trinidad
1990	4.38		4.38							
1991	2.99		2.99							
1992	2.02		2.02							
1993	3.84		3.84							
1994	2.46		2.46							
1995	0.84		0.84							
1996	1.89	0.31	1.57							
1997	3.65	0.18	2.92	0.55						
1998	4.03	0.26	3.21	0.56						
1999	7.67	0.13	3.53		0.12	0.58			0.95	2.36
2000	10.71	0.13	2.33	0.29	0.13		0.61	0.64	2.1	4.47
出所) LNG and Transport 2002 単位) mcm										

ガス消費量の14.7%がLNG船で輸入されると予測されている。

現在、米国にはEverett、Boston、Lake Charles、Elba IslandにLNG輸入ターミナルがあり、2003年にはCove PointにあるLNG輸入施設が再稼動される見込みである。

しかしながら、Gulf of Mexico、North Carolina、Bahamas、Floridaを含め、新施設の建設には利権が絡み、環境面の立場からも賛同を得ることは難しくなっており、それらの問題を回避するために米国国外に施設を建設する案も立案されている。さらに、既存の

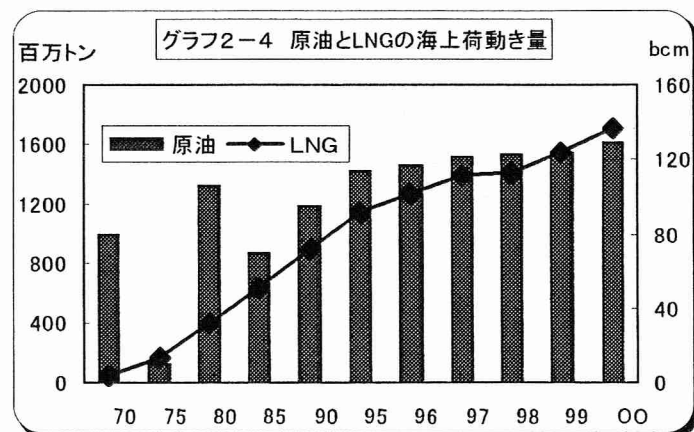
ターミナルの収容能力が近い将来には限界に達すると見込まれており、El Paso は Elba Island に所有する施設を 2005 年までに 80%増加させる計画である。¹⁶⁾

2-3 原油輸送量と LNG 輸送量の比較

世界における原油と天然ガスの消費量は増加傾向にあり、消費量の増加率では原油よりも LNG の方が大きいことはすでに述べたとおりである。また、LNG の貿易量とは LNG 船での輸送であるため海上荷動き量とし、ここでは、原油と LNG の海上荷動き量に焦点を絞って、比較検討を行う。

左のグラフは原油と LNG の海上荷動き量の比較である。

原油の荷動き量は石油危機の影響が大きく現れているが、LNG に関しては右肩上がりとなっている。2000 年の原油と LNG の海上荷動き量は 16 億 1200 万トンと 1370 億立方メートルであり、1970 年と比べ、それぞれ、1.6 倍と 45.7 倍あり、この 30 年間で LNG の海上輸送に対する需要が急増している。



出所) Annual LNG Shipping market and Forecast 海運統計要覧

また、図表 2-1 では世界の天然ガス消費量は 1970 年から 2000 年にかけて 2.3 倍となっており、図表 2-3 では世界で産出される天然ガスの 57% が海上輸送されている。

現在、計画されている LNG プロジェクトは 29 あり、LNG 輸送に関する運航技術の蓄積によってリスクが軽減されてきたことや、船価が低下してきたこともあり、今後とも LNG の海上荷動き量は増加する傾向にある。

2-4 稼働中の LNG プロジェクト

世界で初めての商業用規模の LNG プロジェクトはアルジェリアから英国向けの LNG 輸出であり、1964 年 9 月から開始され、その翌年の 4 月にはフランスにも輸出されている。その後、アラスカ、リビア、ブルネイ、アブダビ、インドネシア等で続々と LNG プロジェクトが稼働した。

以下に現在稼働中である LNG プロジェクトを示す。

輸出国	輸入国	供給者	購入者	契約数量 万トン/年	契約 形態	供給 開始 (年)	契約 期間 (年)	
アルジェリア	フランス	Sonatrach	Gaz de France	40	FOB	1964	28+10	
				270		1972	26+15	
				400		1982	20+10	
				70		1992	10	
	スペイン		Enagas	304	FOB	1975	23+6	
	ベルギー		Distrigqas	300	FOB	1982	20+5	
	イタリア		SNAM	135		1997	20	
	米国		Panhandle Eastern	330	FOB	1987	20	
			Distrigqas Boaton	96		1988	15	
	トルコ		BOTAS	290		1994	20	
				88		1999	22	
	ギリシャ		DEPA	60		1999	21	
リビア	スペイン	Sirte Oil	Enagas	181	FOB	1971	22+18	
米国	日本	Philips	東京電力	98	CIF	1969	15+5+15	
		Marathon	東京ガス	32				
ブルネイ	日本	Brunei LNG ・Brunei政府 ・Shell	東京電力	403	CIF	1972	20+20	
			東京ガス	124				
			大阪ガス	74				
	韓国	・三菱商事	韓国ガス公社	70		1994	20	
アブダビ	日本	ADGAS ・ADNOC ・三井物産	東京電力	430	CIF	1977	17+25	
	インド	・BP ・サラワク州	EURON	50		2001	20	
マレーシア	日本	M-LNG-I ・Petronas ・Shell ・三菱商事 ・サラワク州	東京電力	400	CIF	1983	20	
			東京ガス	200				
			東京電力	80		1991	12	
			東京ガス	60				
			西部ガス	20		1993	20	
マレーシア	日本	M-LNG-II ・Petronas ・Shell ・三菱商事 ・サラワク州	東京ガス	80		1995	20	
			大阪ガス	60				
			関西電力	42				
			東邦ガス	28				
			東北電力	50		1996	20	
			静岡ガス	45		1996	20	
			仙台市ガス	15		1997	20	
			西部ガス	16		1999	20	
	台湾		中国石油公社	225	CIF	1995	20	
	韓国		韓国ガス公社	200	FOB	1995	20	
	インドネシア		日本	Pertamina	関西電力	257		Badak 1977 Arun 1978
中部電力		215						
九州電力		156						
大阪ガス		130						
新日本製鉄		62						
東邦ガス		25						
中部電力		165				1983	20+8	
		関西電力						88
		大阪ガス						44
東邦ガス	55							

輸出国	輸入国	供給者	購入者	契約数量 万トン/年	契約 形態	供給 開始 (年)	契約 期間 (年)
インドネシア	日本	Pertamina	東北電力	301		1984	20+5
			東京電力	51			
			大阪ガス	127		1994	20
			東京ガス	92			
			東邦ガス	12			
			広島ガス	21		1996	20
			大阪ガス	10			
			日本ガス	8			
			韓国ガス公社	230		1986	21
				200		1994	20
オーストラリア	日本	Shell BHP BP Chevron Woodside MIMI ・三井物産 ・三菱商事	東京電力	118	CIF	1989	20
			中部電力	105			
			関西電力	113			
			中国電力	111			
			九州電力	105			
			東京ガス	79			
			大阪ガス	79			
			東邦ガス	23			
カタール	日本	QLGC ・QGPC ・Total Fina Elf ・Exxon Mobil ・三井物産 ・丸紅	中部電力	400	CIF	1997	25
			東北電力	52		1998	24
			東京電力	20			
			関西電力	29			
			中国電力	12			
			東京ガス	35			
			大阪ガス	35			
			東邦ガス	17			
カタール	韓国	Ras Laffan Gas ・QGPC ・Exxon Mobil	韓国ガス公社	480		1999	25
	インド	・伊藤忠商事 ・日商岩井 ・KOGAS	Petronet	750		2003	36
オマーン	日本	Oman LNG ・Oman政府 ・Shell	大阪ガス	66		2000	25
	韓国	・Total Fina Elf ・KOGAS ・Partex	韓国ガス公社	410		2000	25
	インド	・三井物産 ・三菱商事 ・伊藤忠商事	Euron	160		2001	20
トリニード・ トバゴ	米国	Atlantic LNG ・BP ・BG	Cabot	184	FOB	1999	20
	スペイン	・Repsol ・Cabot ・NGCT and T	Enagas	124			

輸出国	輸入国	供給者	購入者	契約数量 万トン/年	契約 形態	供給 開始 (年)	契約 期間 (年)
ナイジェリア	イタリア	Nigeria LNG	Enel	283	CIF	1999	22
	スペイン	・NNPC ・Shell	Enagas	118		1999	22
				219		2002	20
	トルコ	・Total Fina Elf	BOTAS	88		1999	22
	フランス	・Agip	Gaz de France	37		1999	22
	ポルトガル		Transgas	24		1999	22
				81		2002	20
出所)COMPASS							

以上のように現在では、プロジェクトとして12の国からLNGが輸出されており、13の国がLNGを輸入している。供給者は21となっているが、この数値には合併企業も含まれるため、実際に関与している企業数は26、政府が2、地方自治体が1の計29であり、購入者数は31となっている。契約数量が最も多いのは韓国ガス公社で1690万トンとなっているが、東京ガスは一社だけで1600万トンとなっており、世界第二位のLNG輸入国である韓国に匹敵する量を契約している。また、日本企業の購入数量の合計は5475万トンであり、電力会社が3801万トン、ガス会社が1612万トンとなっており、日本の電力会社だけで各プロジェクトの総契約数量の3割を占めている。

また、契約方式はFOB契約かCIF契約が多く用いられ、契約期間は20年以上のものが大多数を占めており、天然ガスに対する長期安定供給に対する需要が大きいことがうかがえる。

2-5 天然ガス生産の地域的分析

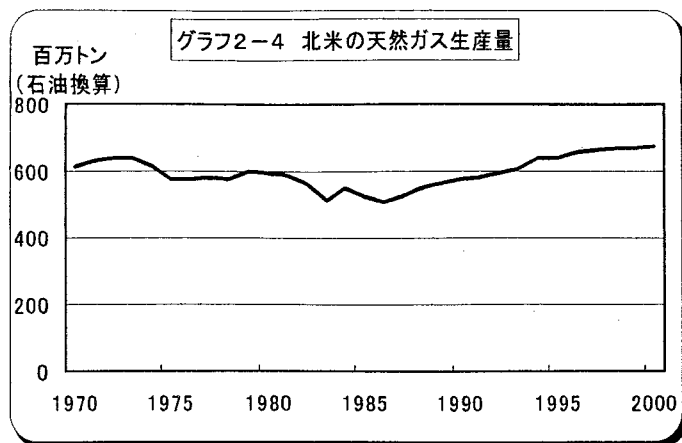
天然ガスの生産量と消費量は、海上荷動き量に最も大きな影響を与える要因である。ここでは、地域別の天然ガス生産量の動向を考察する。

2-5-1 北米

北米の天然ガス生産量は2000年では石油換算で6億72万トンであり、世界計では約28%を占めている。

北米の天然ガス生産量は、1970年代半ばから86年にかけて減少した後に成長に転じている。この生産量の減少は世界経済が石油危機の影響を受けた時期とも重なっており、エネルギー需要の減少によるものである。

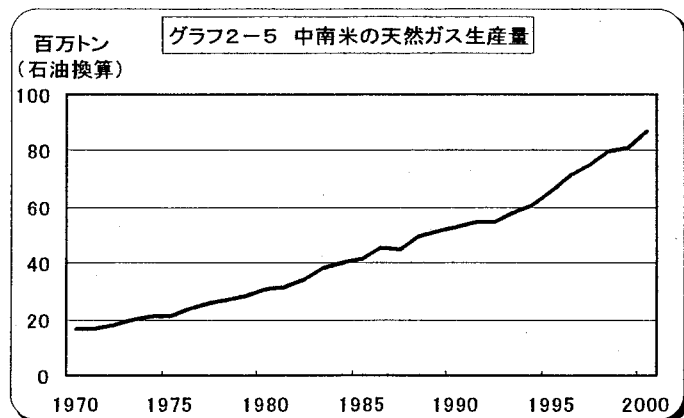
この地域における最大の天然ガス産出国は米国であり、次いでカナダ、メキシコとなっている。米国は世界最大の原油消費国であるとともに、最大の天然ガス消費国でも有る。現在では北米の天然ガス需給ギャップはプラスであるが、米国が欧州のようにエネルギー依存率を原油から天然ガスに移行させれば、生産量の大幅な増加が期待できる。



また、カナダはロシアに次いで天然ガス輸出量が多く、2000年に世界で輸出された天然ガスのうち、19.3%がカナダからであるが、全てがパイプラインを用いての米国への輸出であるため、残念ながら海上荷動き量への影響は無い。¹⁷⁾

2-5-2 中南米

2000年における中南米での天然ガス生産量は、石油換算で8690万トンであり、世界シェアでは約4%であり、他の地域と比べても生産量は一番少ない。2000年の生産量は1970年のその約5.4倍となっている。



しかしながら、この地域の生産量の成長は著しく、この地域最大の天然ガス産出国であるアルゼン

チンは2000年には石油換算で3450万トンを産出しており、そのうち、378万トンをパイプラインで輸出している。¹⁸⁾

また、LNGプロジェクトの輸出国としてはトリニード・トバゴがあり、1999年より10番目のLNG輸出国となっている。その輸出先は米国、スペイン、プエルトリコであり、2000年の輸出量は644万立方メートルと小さなフローであるが、今後のプロジェクトの動向によっては、生産量の拡大が期待できる。

2-5-3 欧州

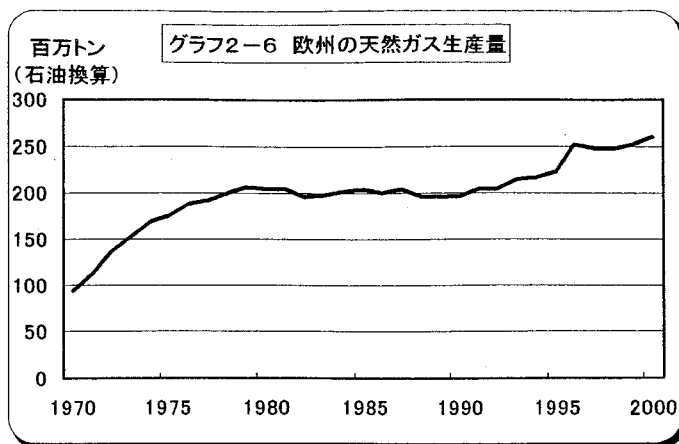
欧州の2000年の天然ガス生産量は石油換算では2億6010万トンとなっている。

この地域の天然ガス生産量は1970年から80年にかけて約2倍となり、90年までは大き

な変動をみせず、その後、再び上昇している。このような成長をみせているものの、天然ガス需給ギャップが世界で一番大きな地域であり、他の地域への輸出は不可能となっている。

また、この地域の天然ガス輸入はロシア、ノルウェー、オランダ、アルジェリア、イギリスからのパイプラインによる域内輸送が盛んであるが、フランス、スペイン、

イタリア、ベルギー、トルコは、LNG 輸入も行っており、2000 年の輸入量は 3241 億立方メートルであり、世界計では約 24%を占めており、LNG の海上荷動き量に大してアジアに次いで影響力を有する地域である。¹⁹⁾



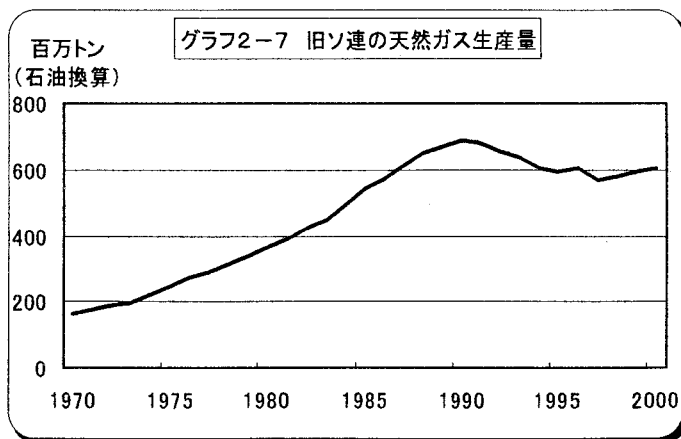
出所) B P 統計より作成

2-5-4 旧ソ連

旧ソ連の 2000 年の天然ガス生産量は石油換算で 6 億 720 万トンであり、世界シェアでは約 28%を占めている。

この地域で天然ガスの生産量が一番多いのはロシア共和国であり、2000 年の生産量は世界の生産量の約 23%であった。

この地域の天然ガス生産量は 1970 年から 90 年にかけて 4.1 倍に成長するが、その後、98 年まで減少



出所) B P 統計より作成

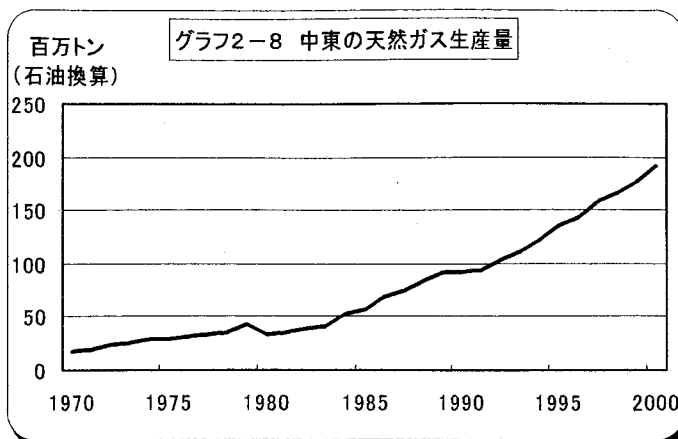
し現在は再び緩やかな成長に転じている。この動きは原油生産量でも確認することができ、ソヴィエト連邦の崩壊による影響を受けたためである。

また、この地域の天然ガス生産量は消費量を大きく引き離しており、世界の天然ガスの 37.9%がこの地域に存在する。しかも、天然ガス需給ギャップが大きくマイナスである欧州と隣接していることもあり、ロシアはパイプラインによる天然ガス輸出量が世界一である。今後とも生産量の拡大が期待できるが、欧州への輸出は現在まで全てパイプラインで行われてきたため、今後、海を隔てた地域への輸出が無い限り、海上荷動き量には影響を与えることは無い。

2-5-5 中東

2000 年における中東の天然ガス生産量は石油換算で 1 億 9230 万トンであり、世界シェアは 9%となっている。

しかしながら、この地域の天然ガス埋蔵量はロシア次いで多く、世界の天然ガスのうち 35.1%が中東に存在しており、生産量は 1970 年から 2000 年にかけて約 10.7 倍へと成長しており、天然ガスの需給ギャップがプラスに大きくなっていること



出所) BP統計より作成

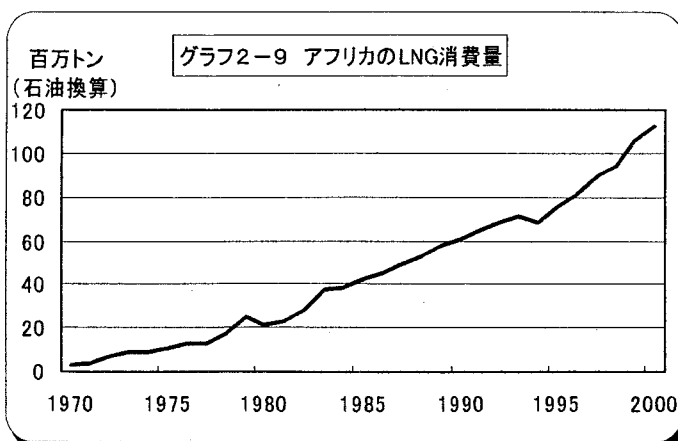
からも、今後、世界シェアが増大していくことが予想される。

また、産出量の多い国はイランとサウジアラビアであるが、1996 年からカタールが、2000 年からオマーンがプロジェクトとして日本、韓国、インドに LNG を輸出しており、オマーンとカタールの天然ガス産出量は成長しており、他の国においてもプロジェクトが誘致されれば、その豊富な埋蔵量からも大きな成長が期待できる。

2-5-6 アフリカ

アフリカの天然ガス生産量は 1970 年には石油換算で 260 万トンであったが、2000 年には 1 億 1230 万トンへと約 43.2 倍へと成長しており、その天然ガス埋蔵量は旧ソ連、中東に次いで世界第三位である。

天然ガスを輸出している国は、アルジェリア、ナイジェリア、リビアの三国であり、アルジェリアは世界で最初に LNG プロジェクトが商業



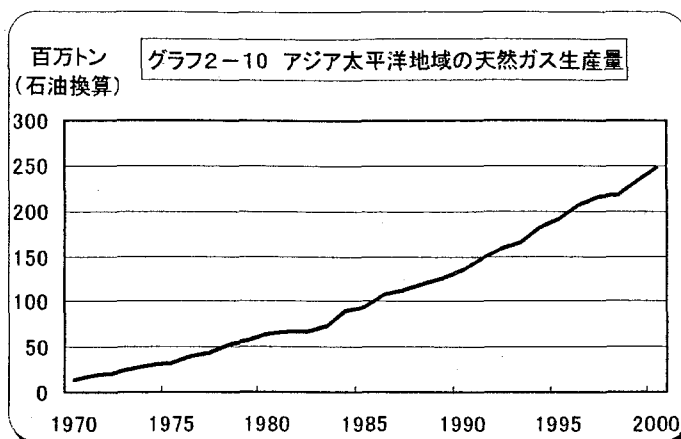
出所) BP統計より作成

化され、LNG 輸出を行った国でもある。ナイジェリアとリビアの輸出は LNG のみであるが、アルジェリアはパイプラインでの輸出も行っている。その輸出量はパイプラインによるものが、3532 億立方メートルでロシア、カナダ、ノルウェー、オランダに次いで世界第 5 位であり、LNG の輸出量は 263.2 億立方メートルでインドネシアに次いで世界第二位である。²⁰⁾

また、ナイジェリア、アルジェリア、リビアともに LNG プロジェクト参加国であり、天然ガス消費の著しい欧州への輸出基地として、今後も順調に成長していくと予想できる。

2-5-7 アジア太平洋地域

アジア太平洋地域の天然ガス生産量は、1970年には石油換算で1450万トンであったが、2000年にはその約17.1倍の2億4620万トンへと成長を遂げた。特に成長の著しいのはインドネシアとマレーシアであり、これらの国はLNGプロジェクトとして、アジアへの国々へ輸出を行っており、マレーシアは15億立方メートルと微量ながらもパイプラインによる輸出も行っている。²¹⁾



出所) BP統計より作成

特にLNGの最大輸入国である日本はインドネシア、マレーシアからの輸入が5割を超え、韓国と台湾もこれらの国からLNG輸入を行っているため、アジア太平洋地域の天然ガス生産量の成長は、アジア、特に日本が支えてきたと言っても過言ではない。しかしながら、日本の天然ガス市場は成熟しているため、大きな成長は期待できないが、2005年までには中国がLNG輸入を開始する計画であり、この地域から輸入を行うことは距離的に間違いなく、更なる成長が期待できる地域である。

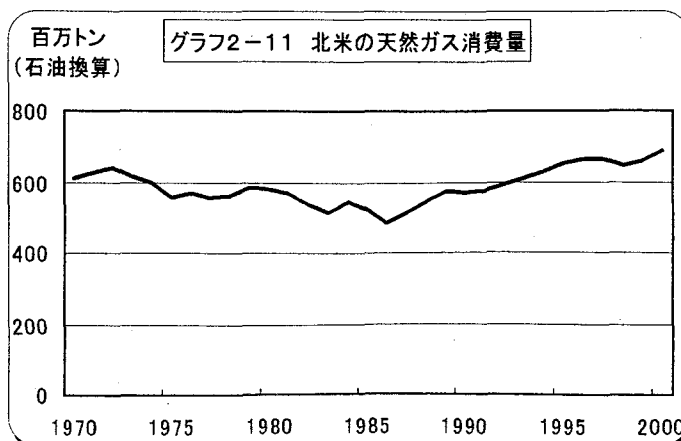
2-6 天然ガス消費地の地域的分析

2000年の天然ガス消費量が多い地域は、北米、旧ソ連、欧州の順となっている。ここでは、各地域の天然ガス消費量がどのように推移してきたかを考察する。

2-6-1 北米

北米の天然ガス消費量は、1970年から86年にかけて減少傾向であるが、その後から現在にいたるまで上昇傾向にある。

北米は天然ガスの一消費地であり、その中でも米国の消費量は世界一であり、その世界におけるシェアは2000年で約27%である。米国の天然ガス輸入は体積当たりでは、カナダからのパイプライン輸送が多い。



出所) BP統計より作成

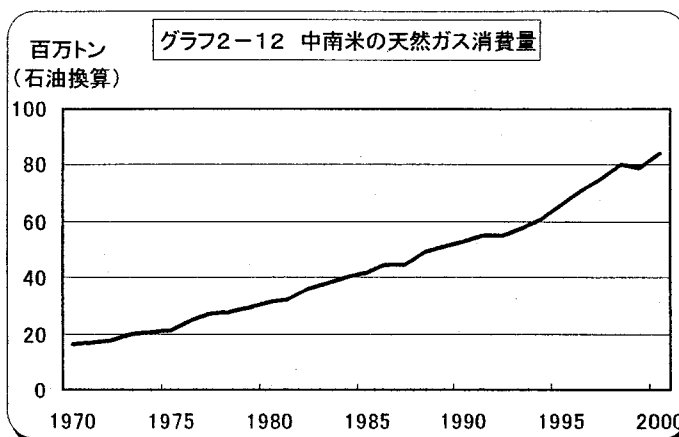
天然ガスは冷却液化を行うと、その体積が 615 分の 1 となる。そのため、米国がトリニード・トバゴ、カタール、アルジェリア等から 2000 年に輸入した LNG を天然ガス換算すると、約 3 兆 8519 億立方メートルとなり、パイプラインによる輸入量、1018 億立方メートルを大幅に越えている。また、米国は LNG 輸入量が世界第五位の国であり、今後天然ガスは米国エネルギー市場の中でより重要な地位を占めると期待されており、LNG 輸送の拡大が期待される。

2-6-2 中南米

中南米の 2000 年の天然ガス消費量は石油換算で 8370 万トンであり、1970 年と比べ、約 5.1 倍へと大きな変動は順調に無く成長している。

この地域で天然ガスの消費量が多い国はアルゼンチンとナイジェリアであり、アルゼンチン、チリ、ベネズエラが天然ガスを輸入しているが、この地域の天然ガス需給ギャップはプラスであり、いずれの国も天然ガス輸入にはパイプラインを使用している。

この地域は天然ガス市場が未成熟な地域であり、チリは 1997 年より天然ガスの輸入を開始しており、ブラジル、ドミニカは 2005 年より LNG 輸入を開始する予定であり、今後の経済成長によっては今後更なる成長が期待できる。

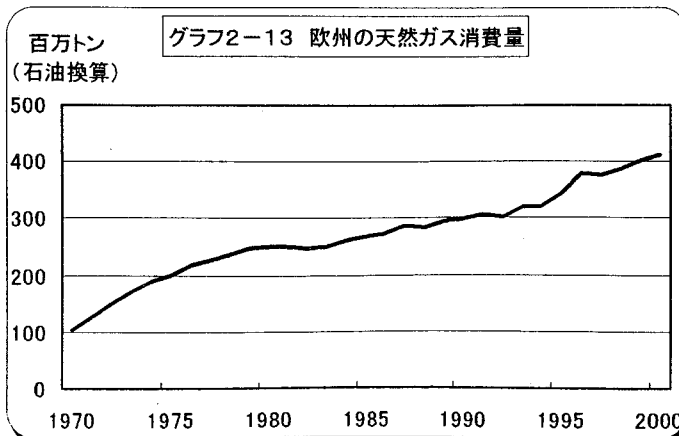


出所) BP統計より作成

2-6-3 欧州

2000 年の欧州の天然ガス消費量は石油換算で 4 億 1290 万トンであり、北米、旧ソ連に次いで世界第三位の天然ガス消費地域である。

欧州の天然ガス消費量は石油危機による影響を受けた時期は成長率が鈍化しているが、1994 年より大きく成長しており、原油消費量の成長率が鈍化していることから、天然ガスに対する依存率が上昇している地域であり、消費量の拡大が予想され



出所) BP統計より作成

る。

この地域で天然ガス消費量が多い国は、イギリス、ドイツ、イタリア、フランス、オランダであり、2000年の消費量はそれぞれ石油換算で8640万トン、7150万トン、5840万トン、3570万トン、3530万トンである。イギリス、オランダはパイプラインを用いて天然ガスを輸出しており、ドイツは輸入を行っている。

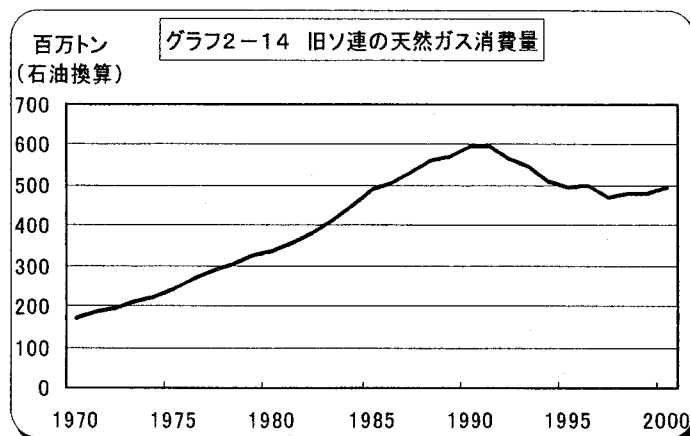
LNGを輸入している国は、フランス、スペイン、イタリア、ベルギー、ギリシャであり、これらの国のLNG輸入量の総量は約290億立方メートルであり、世界のLNGフローの24%がこの地域に向けられている。イタリアとベルギーの天然ガス消費量は伸び悩んでいるが、特にLNG輸入量の多いフランスとスペインのLNG消費量は成長しており、今後も海上荷動き量の上昇に貢献できる地域である。

2-6-4 旧ソ連

2000年の旧ソ連の天然ガス消費量は、石油換算では4億9230万トンであり、世界シェアは約23%である。1970年から91年までの消費量は他の地域と比べ、その成長率が一番大きくなっている。

しかしながら、その後97年までその消費量は落ち込み、現在までは緩やかな回復傾向にある。

この地域における原油消費量は、ソヴィエト連邦が崩壊してからは減少傾向にあり、石油換算では天然ガス消費量が原油消費量よりも多い唯一の地域である。この傾向は1970年代半ばより確認でき、今後とも天然ガスが主要エネルギーとしての地位を確保し、消費量は増加が見込まれる。

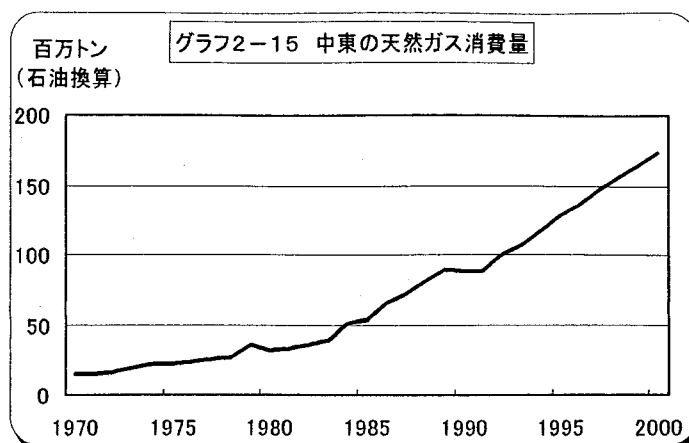


2-5-5 中東

2000年の中東の天然ガス消費量は、石油換算では1億7340万トンであり、世界シェアは約8%である。

この地域の天然ガス消費量は1984年より、急激に増加しており、現在の成長率が維持されれば、2005年までには天然ガスが一次エネルギーに占める割合が原油と同率となる。

この地域で天然ガス消費量が多い国は、イラン、サウジアラビアであり、1997年よりイランは地域内で最大の天然ガス産出国となっているが、トルクメニスタンより天然ガスを輸入している。

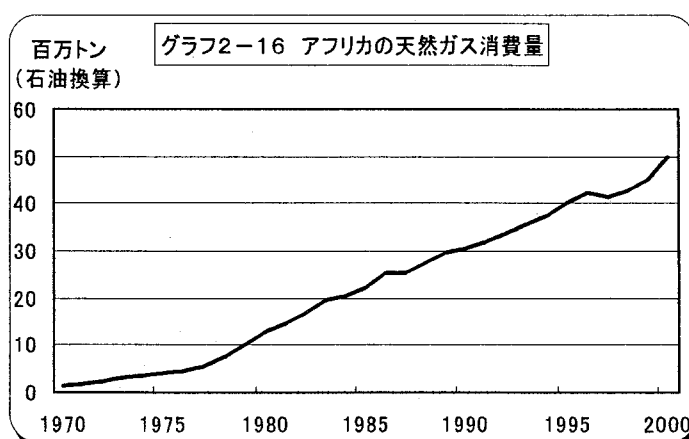


出所) B P統計より作成

2-6-6 アフリカ

アフリカの天然ガス消費量は順調に増加しているが、2000年の消費量は石油換算で5000万トンであり、天然ガス消費量が一番小さな地域である。

この地域で天然ガス消費量が多い国はアルジェリアとエジプトであるが、両国とも天然ガス産出国であるため、域内輸送も期待できない状況にある。



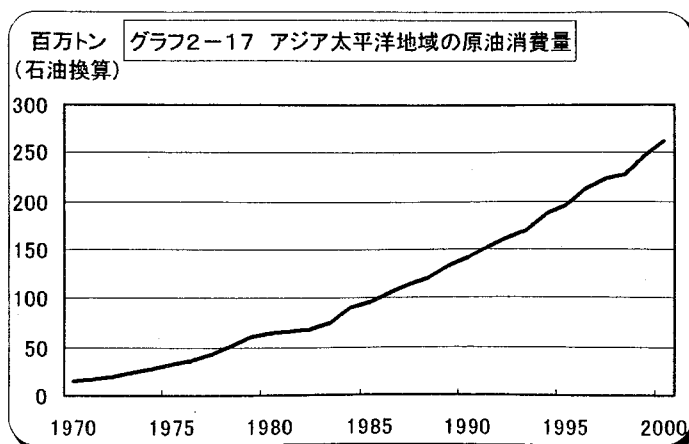
出所) B P統計より作成

この地域では今後とも天然ガスの消費量は増加が見込まれるが、消費地域としてではなく、欧州への天然ガス供給地域としての活躍が大きなウエイトを占める筈である。

2-6-7 アジア太平洋地域

2000年のアジア太平洋地域における天然ガス消費量は石油換算で2億6160万トンであり、世界シェアは約12%となっている。

最も消費量が多い国は日本であり、次いでインドネシア、インドとなっているが、近年、中国の消費量が增大しており、2001年にはインドの消費量を上回り、2位と



出所) B P統計より作成

なっている。

この地域の天然ガス生産量は増加しつづけているものの、1980年頃より消費量が生産量を上回っている。そのため、日本は域内のみならず他の地域からのLNG輸入を行っている。

特にこの地域は欧州の様に陸続きではなく、パイプラインが発達しにくい地理的特性を有しており、今後その消費量が拡大されることから、将来的には今まで以上にLNG船市場に大きな影響をあたえる地域となることが予想される。

2-7 LNG 輸出・輸入国の推移

図表2-12は、1970年から2000年にかけてのLNG輸入国と輸出国の変遷を示したものである。以下にその変化を探るとともに、海上荷動き量の変化について考察する。

図表2-12 LNG輸入国と輸出国の推移							
輸出国	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
アルジェリア	1.49	3.77	6.67	12.64	19.05	18.11	26.32
米国	1.14	1.41	1.16	1.37	1.36	1.65	1.65
リビア	0.06	3.13	1.94	1.04	1.24	1.49	0.80
ブルネイ	-	4.74	7.49	6.86	7.21	8.43	8.79
アブダビ	-	-	2.60	3.11	3.20	6.78	6.93
インドネシア	-	-	11.48	19.94	27.53	33.11	35.70
マレーシア	-	-	-	5.92	8.61	12.94	21.03
オーストラリア	-	-	-	-	3.94	9.81	10.11
カタール	-	-	-	-	-	-	14.04
トリニダード・ドバコ	-	-	-	-	-	-	3.51
ナイジェリア	-	-	-	-	-	-	5.61
オマーン	-	-	-	-	-	-	2.47
輸入国	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
フランス	0.55	2.57	2.12	7.86	9.31	7.97	11.23
日本	1.14	6.15	22.73	37.20	47.90	57.92	72.46
スペイン	0.06	1.03	1.87	2.43	4.44	6.93	8.47
米国	0.02	0.14	2.43	0.71	2.47	0.54	6.24
イタリア	-	2.24	1.35	0.28	0.03	0.05	4.78
ベルギー	-	-	-	2.40	3.90	4.86	4.20
韓国	-	-	-	-	3.08	9.53	19.68
台湾	-	-	-	-	0.96	3.32	5.90
トルコ	-	-	-	-	-	1.20	3.70
ギリシア	-	-	-	-	-	-	0.30
出所) Annual LNG Shipping Market Review & Forecast						単位: bcm	

LNGの主な輸出国はインドネシア、アルジェリア、マレーシアである。2000年におけるそれぞれのLNG輸出量世界シェアは、インドネシアが26%、アルジェリアが19%、マレー

シアが15%となっている。この3国はいずれも1990年台より輸出量が大幅に上昇している。また、2000年には12カ国がLNGを輸出しているが、その中の8カ国は1990年より前にLNG輸出を開始しており、残りの4カ国は1997年から2000年の間に輸出を開始している。

LNGの海上荷動き量は成長を続けており、その中でも日本は安定的に輸入量を拡大し、LNG貿易で大きな地位を占めている。しかしながら、LNG輸入量の世界シェアは1980年代初頭には70%であったが、2000年には53%へと低下している。

韓国は1994年にフランスを抜き、世界第2位のLNG輸入国となっており、2000年には世界で海上輸送されたLNGの14%が韓国向けとなっている。また、他のLNG輸入国では、台湾とトルコの輸入量が1995年より大きく成長している。

1980年代より、最も海上荷動き量が多いのは、インドネシアから日本にかけての航路であり、2000年におけるLNG海上荷動き量の世界シェアは29%となっている。

近年のLNGの主たるフローは、インドネシアからアジアに向けての荷動きであり、次いでアルジェリアから欧州向け、マレーシアからアジア向けとなっている。アジア向けのLNGの海上荷動き量で、日本向けの荷動き量が大きな割合を占めるのは原油と変化はないが、世界のLNG海上荷動き量の約70%がアジア向けであり、欧州向けが約22%、北米向けが約5%となっている。これは、原油の地域別海上荷動き量の割合と比較しても圧倒的にアジアの比率が高くなっており、逆に北米の比率が大幅に減少しており、アジア地域へのLNG荷動きは世界のLNGフローの大動脈となっている。

【注釈】

- 1) 財団法人天然ガス導入促進センター 明日を開くクリーンエネルギー P5
財団法人天然ガス導入促進センター 2001年12月発行
- 2) 海事プレス社 コンパス・2002年別冊 P6 海事プレス社 2001年12月発行
- 3) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 P413 成山堂 1993年4月28日発行
- 4) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 P444 成山堂 1993年4月28日発行
- 5) 財団法人天然ガス導入促進センター 需給データレポート・2002 P12
財団法人天然ガス導入促進センター 2002年6月発行
- 6) Drewry Annual LNG Shipping Market Review & Forecast P61~P63 Drewry
2002年11月発行
- 7) 財団法人天然ガス導入促進センター 需給データレポート2002 P13
財団法人天然ガス導入促進センター 2002年6月発行
- 8) CLARKSON LNG Trade & Transport 2002 P115 CLARKSON
2002年12月発行
- 9) Korea Gas Corporation の略
- 10) CLARKSON LNG Trade & Transport 2002 P133 CLARKSON
2002年12月発行
- 11) CLARKSON LNG Trade & Transport 2002 P103 CLARKSON
2002年12月発行
- 12) CLARKSON LNG Trade & Transport 2002 P139 CLARKSON
2002年12月発行
- 13) Chinese Petroleum Corporation の略
- 14) CLARKSON LNG Trade & Transport 2002 P145 CLARKSON
2002年12月発行
- 15) 海事プレス社 コンパス・2002年別冊 P8 海事プレス社 2001年12月発行
- 16) CLARKSON LNG Trade & Transport 2002 P153 CLARKSON
2002年12月発行
- 17) 財団法人天然ガス導入促進センター 需給データレポート2002 P10
需給データレポート2002
- 18) 財団法人天然ガス導入促進センター 需給データレポート2002 P12
財団法人天然ガス導入促進センター 2002年6月発行
- 19) 財団法人天然ガス導入促進センター 需給データレポート2002 P12~P15
財団法人天然ガス導入促進センター 2002年6月発行
- 20) 財団法人天然ガス導入促進センター 需給データレポート2002 P14
財団法人天然ガス導入促進センター 2002年6月発行
- 21) 財団法人天然ガス導入促進センター 需給データレポート2002 P14
財団法人天然ガス導入促進センター 2002年6月発行

第3章 エネルギー時代におけるインダストリアルキャリアの輸送形態の特徴

3-1 エネルギー資源輸送における備船活動の経済的役割

荷主が輸送サービスを利用する場合、サービスに対する対価として物流業者に運賃が支払われる。輸送された財はその購入価格に運賃と荷主の利潤が加味されて消費者に販売されている。この場合において、財が高価値であるものならば、販売価格に占める運賃の比率は小さくなるが、財が低価値であると、販売価格に占める運賃の比率が大きくなり、運賃の変動によって販売価格が大きく変動することとなる。

船舶による海上輸送サービスの運賃は、一般的にその時の海上荷動き量と船腹量によって決定される。海上荷動き量は貿易を行う国の経済状況に左右されるため、ある年の荷動き量が大幅に増加しても、その翌年には荷動き量が成長せずに減少することもありうる。

しかし、船腹量を荷動き量に対して弾力的に変化させることは困難である。船舶は巨大な構築物であるため、その建造には1隻で数10億円、時には100億円以上もの大規模な投資であり、発注を行ってから竣工引渡しまで通常1.5年から2年の歳月が必要となる。¹⁾ そのため、船主は建造した自社船を荷動き量に追従させて解撤させることは行わないので、船腹需給が崩れ運賃の変動が市場に現れる結果となる。

運賃の変動リスクを抑制する手段として、荷主が自ら輸送手段を所有し、自己の貨物を輸送することがある。トラックの所有に大きな資本力が必要とならないが、船舶の所有にはある程度の資本が必要となり、それなりの経営力を持った企業で無ければならない。しかも、船舶の価格は変動しており、一般的に海上荷動き量の多い時期には船価が高く、逆に荷動き量の少ない時期には船価は安くなっており、自家物流を船舶で行う際には船舶を建造する時期を選択する必要が生じる。

自ら船舶を所有するか、100%出資や株式の大半を所有する海運会社を子会社として設立し、自己の貨物を輸送する企業は、インダストリアルキャリアと呼ばれている。これは大手石油会社や、日本の石油精製会社等に多くみられる例である。²⁾ インダストリアルキャリアとなる利点は運賃の変動リスクを受けないため、安定した価格での消費者への自社製品の安定供給と、自社グループ内へ運賃を支払うことにより、資本の流出を防止できる点にある。

しかし、インダストリアルキャリアとなった会社が、経済の停滞によって自社の製品の売れ行きが予想を大きく下回ったことにより生産量調整を行い、原材料の需要が減少しても自社船の船腹量調整を行うことは困難である。それに加え、船舶は稼働していなくとも固定費用が必要であるため会社の力を弱めていくこととなる。

そのため、インダストリアルキャリアとなるには、将来の需要を予測し、自社にとって必要最低限の船腹量のみを所有し、自社の製品が存在する市場の動向によって、さらなる船腹量が必要となるようであれば、新たな船舶を必要量だけ備船することが経営を安定させる手段となる。中核の企業では年間要輸送量の60~80%は自社船で輸送し、残りの40~20%を大手オペレーターからCOA契約、もしくは定期用船契約をかわして船舶を調達しており、さらにはイ

ンダストリアルキャリア自らが荷主となり、スポット傭船を行うこともある。³⁾

インダストリアルキャリアのみに関わらず、自社の資本力のみで船舶を所有する余裕が無く、海外からの輸入に頼らざるを得ない会社は常に傭船を必要とする。

このように傭船活動は必要時のみに行われている。そのため、企業側としては多大な在庫を抱える必要が無く、それにかかる保管費用を縮小させることも可能となる。そして最終的には生産物の販売価格を低く設定することが可能となるのである。特に、電力生産や石油等のエネルギーに関する海上輸送は経済の根底を支える重要なインフラストラクチャーである。電力や石油価格の上昇は経済に悪影響を与えるため、安定的な経済成長のためにも、船腹量を需給の変動に弾力的に対応することが必要であり、その調達には傭船が欠かせない存在となっている。

3-1-1 インダストリアルキャリッジの特徴

インダストリアルキャリッジとは、産業資本が自己の原材料や製品を自己が保有し運航する船舶で輸送する形態である。産業資本が自己の製品を生産するには、開発物流、調達物流、生産物流、販売物流等が必要となるが、この調達物流を自家輸送で担うのが、インダストリアルキャリッジである。⁴⁾

日本で多く確認できるインダストリアルキャリッジは、大手荷主が自己の貨物を輸送するために、100%または大半の株式を保有する子会社として海運会社を設立し、その船会社が自社船を保有し、親会社が必要とする原材料や燃料、原材料から生産される製品の海上輸送を行うものである。そのため、インダストリアルキャリッジを行うことが可能な荷主は、原材料等の輸入依存度が高い素材型産業であり、物流子会社である船会社を所有する資本力を有していなければならない。この調達物流で使用される船舶は親会社への貨物の輸送に特化しているため、積載する貨物や積揚げ港が特定されており、それに適した船型となっていることが、専用船を発達させた要因ともなった。

タンカー市場では、インダストリアルキャリッジはメジャーズや中東の国営石油会社、日本の石油精製会社等の大手石油会社に多く見られる。特に第1次世界大戦前までの全てのタンカーは大手石油会社が保有・運航してきたが、現在でも世界のタンカーの3分の1は大手石油会社が保有している。⁵⁾

荷主がインダストリアルキャリアとしてタンカー市場に参入する利点は、荷主が輸入原材料を長期的かつ安定的に直接調達することが可能となる点と、運賃負担率の大きい輸入原材料の調達コストを軽減するために自社にとって最適な船舶を活用できる点にある。

このインダストリアルキャリッジが発展した背景として、船舶を継続的に運航できる大量輸送需要があり、産業資本が船舶の保有や運航、管理への設備投資が可能となる資本力を有していたことが挙げられ、親会社への大量・高速・低コストでの輸送を可能とした。⁶⁾

3-1-2 タンカーの傭船形態

石油会社は原油と石油製品の輸入に関して、3年程度の中期、1年以内の短期、当月ごとの

輸入計画を作成し、それにもとづいて消費者への供給を行っている。

中期計画の決定には、国内の石油製品需要の予測、産油国の原油生産量と価格の動向、精油所を所有する産油地や他の地域からの石油製品の出荷の見通し等が考慮されている。石油会社としては在庫費用を圧縮させるため、在庫を軽減させようとするが備蓄義務が存在し、これも輸入計画に付け加えられている。

原油と石油製品の輸入契約は、期間契約とスポット契約の二つに分けられ、日本の石油会社が輸入する原油は、期間契約が約 70%、スポット契約が約 30%となっている。また、供給者別の原油輸入量では、メジャーズからの輸入が 26～29%、産油国国営会社からの輸入が約 60%、独立石油会社からの輸入が 11～14%となっている。⁷⁾

輸入量が決定されると、その計画にもとづいた船舶の調達が必要となる。石油会社はタンカーの手配に関して、船会社のみならず他の石油会社や商社が所有する船舶も対象とし、自社が求める最適な船型を持つタンカーをピックアップした後に傭船契約を結んでいる。一般的に石油会社は必要船腹の大部分を自社船と長期傭船で手配し、船腹量の不足が発生した場合のみスポットマーケットから傭船し、不足分を調整している。

この様に、石油会社が傭船を行う際には以下の点に注意が払われている。

(1) 長期及び短期傭船での対象船舶に対しての注意点

- ①良質な船舶管理会社、または船舶管理体制を行っている船社が管理する船舶であり、安定的な輸送が確立されること。
- ②他の石油会社との競合に打ち勝つため、低廉性を備えていること。
- ③船齢や事故歴を調査し、荷役の安全性が高いこと。⁸⁾

(2) スポットマーケットでの対象船舶に対しての注意点

- ①市場に船腹量が少ない時は傭船料が割高となるため、可能な限り他の石油会社との船腹交換を行い、市場に船腹量が豊富に存在するときに傭船を実施する。
- ②ピックアップしたタンカーの実績や事故の有無を MARDATA⁹⁾ 及び他社からの情報当により調査を行う。
- ③事故防止の観点から、可能な限り良質な船舶管理が行われており、技量の優れている船員が配乗されているタンカーを選択する。
- ④老齢船の傭船は極力回避するように努める。老齢船は積荷の保険料が割増となり、安全面からも好ましくない。
- ⑤タンカー市場の動向に注意し、弾力的な傭船活動が行えるようにする。¹⁰⁾

以上の注意点が傭船活動に際して実施されているが、近年エリカ号やプレステージ号等の老齢船の海難事故が相次いでおり、老齢船やサブスタンダード船、シングルハルタンカーを排斥する動きが活発化しており、これらの船舶を市場から撤退させるためにも、荷主が良質の船舶を傭船することを心がけるべきである。

荷主が船舶を傭船する際には、船主と契約を結ぶ必要がある。その契約形態は裸傭船契約、定期傭船契約、航海傭船契約、数量契約の4つの形態がある。

(1) 裸傭船契約

裸傭船契約は船舶が竣工した時点と同じ状態で船主が傭船者に船舶を貸し渡す契約であり、この契約に乗組員や船用品、燃料は含まれていない。

傭船者は船舶の維持管理を行い、乗組員の配乗を行う

と共に船用品や燃料、水を補給したうえで自己所有船舶と同様に扱うことができる。

傭船期間が終了すると、船舶の経年劣化による損耗を除き、別段の合意が無い限り引渡し時と同じ状態で船主に返船されなければならない。

この契約形態は船舶の所有意欲はあるが、建造資金が調達できない者と、船舶を投資の対象とはしているが、自ら運航するリスクを負いたくない者との間に容易に契約が成立する。

他の契約との最大の相違点は、船舶の占有権が船主から傭船者に移っており、船舶の運航管理上で生じる全ての責任は傭船者が負うこととなるので、船舶の運航において第三者に与えた損害は、傭船者が損害賠償を行わなければならない点にある。¹¹⁾

(2) 定期傭船契約

定期傭船契約とは乗組員が配乗されており、いつでも航海することができる状態にある船舶を一定期間傭船し、傭船された船舶が輸送する貨物の数量にかかわらず、傭船期間にもとづいて傭船料が支払われる契約であり、船主は船舶が傭船期間中にある間は、その船体、機関、設備、備品、書類、乗組員等を常に良好な状態に保持し、船舶が契約上の性能を発揮し、傭船者の求める航海を成就する義務を要している。

船主は定期傭船契約を結ぶことにより、長期的に安定した傭船料収入を得ることができ、傭船期間中のタンカー市場変動のリスクを回避することができ、傭船者にとってもこの契約形態は自社の貨物を長期にわたって安定的に輸送することが可能となる。

定期傭船契約自体は航海用船契約と共に一般的に行われているが、航海契約と比較すると先物契約となる。そのため、船主としてはマーケットの現状を判断し、上昇するようであれば定期傭船契約を避けスポット航海用船に切り替え、マーケットが下降傾向にあれば安定している定期傭船契約が望ましい。逆に、傭船者は輸送コストの低減を図っているため、船主とは逆の行動をとることとなる。

石油会社は世界的な取引を行っており、弾力的な輸送を行わなければならないため、自社船と長期傭船を一元的に管理しており、常に自由な配船が可能となるようにほとんどの長期

図表3-1 各種傭船形態の比較			
比較項目	航海傭船	定期傭船	裸傭船
傭船期間	1航海	一定の期間	一定の期間
船主が受け取る対価	運賃	傭船料	傭船料
船主に対する支払いの時期	原則として当該航海の貨物揚切後	原則として1か月分前払い	1ヶ月分前払い
直接船費と船体保険料の負担	船主	船主	傭船者
船長の任免権者	船主	船主	傭船者
運航費の負担	船主	傭船者	傭船者
出所) 石油と液化ガスの海上輸送より抜粋			

傭船契約船舶は、定期傭船契約となっている。¹²⁾

(3) 航海傭船契約

航海用船とは、合意された期日内にある港から他の港へ貨物を輸送させる契約で、船主は船舶を船積港に到着させた後に貨物を受け取り、遅れることなく指定された揚荷港まで貨物を輸送し、受取人に引き渡さなければならない。船主はこの航海に要する全ての費用を負担し、その対価として運賃を受け取っている。

揚荷に遅延が発生した場合は航海所要日数が長くなり、船主が損害を受けるため、揚荷のための日数が船主と傭船者の間で決定され、傭船者側の責任でその許容日数内に揚荷が終了しなかった場合は、船主に対してあらかじめ合意されたレートによる滞船料が損害賠償として支払われる。

この契約の特徴は船積み開始から揚荷終了までの船主と傭船者の権利と義務を対象としていることにある。一般的にタンカー市場で取り交わされる商談は圧倒的にスポット航海用船が多く、1航海のみの契約だけではなく、航海傭船契約の積み重ねである連続航海傭船契約も行われている。¹³⁾

(4) 数量契約

数量契約とはある期間に、あらかじめ合意された数量の貨物を何回かに分け、特定の積出港から特定の揚荷港へ輸送し、その対価として船主が運賃を受け取る契約である。期間は1年や2年のように明確に定められ、1航海当たりの輸送数量も定められるのが普通である。契約締結時には使用される船舶は特定されておらず、全ての航海に同じ船舶が就航する必要も無い。

数量契約では、輸送総量に5%~10%程度の増減が付くことが多く、その増減が傭船者の任意である場合には、契約運賃が市場のレートよりも低ければ、傭船者は可能な限り1航海で多くの数量の貨物を輸送することを船主に要求するが、船主からすれば、輸送数量を可能な限り減らし、浮いた船腹量を市場に投入したい訳である。このように契約締結時と毎航海の時点での市場の変動によって、船主と傭船者の利害が対立してしまうため、近年、数量契約は使用される頻度が少なくなっている。¹⁴⁾

3-1-3 LNG船の傭船形態

LNGの各プロジェクトにはLNGフローを構築するために、ガス田の開発、パイプラインの敷設、液化プラントの建設、LNG貯蔵タンクの建設、船積みと揚荷用港湾施設の建設、LNG受け入れタンクの建設、国内消費用パイプラインの敷設、そしてLNG船の建設が必要となる。これらは一連のフローを構成することからガスケインと呼ばれている。

プロジェクトの実施にはこの一連の流れを構成するために、プロジェクトの各構成要素を全て設立させなければならず、一部分に支障が生じてもプロジェクト全体が不稼働となる危険性をはらんでいる。¹⁵⁾

LNG チェインの一つである LNG 船は、最も重要な構成要素の一つであり、一般的に各プロジェクトの専用船として建造され、そのプロジェクトの契約期間はプロジェクトに用船されることになる。その傭船形態はプロジェクトによってそれぞれ異なっているが、大別すると裸傭船、定期用船及び数量輸送契約となっている。

初期の LNG プロジェクトでは、プロジェクトの当事者がオペレーションの一環として LNG 船を建造と輸送を行っており、売主もしくは買主によって設立された船舶保有会社が LNG 船を建造し、その船舶を売主もしくは買主が裸傭船し、LNG 輸送を行っている例が多く見られた。アルジェリアにおける英国ガス公社、フランスガス公社、アラスカの Phillips Petroleum、Marathon Oil 等がこの例にあたる。LNG 輸送では、通常の運航リスクに加えてマッチングリスクや不可抗力に伴う LNG タンカー不稼動リスク等の LNG 輸送特有のリスクが伴うこととなる。裸傭船の場合はこれらのリスクをプロジェクト当事者である裸傭船者が負担することとなっている。

1970 年代の傭船形態では、定期傭船が多く見られ、ブルネイやアブダビのプロジェクトでは、LNG 売主が設立した輸送会社が Shell tanker や Gottas Larsen 等の船主から LNG 船の定期傭船を行っていた。

LNG 船とその運航管理に関する技術が確立され、輸送実績が積み重ねられるにつれて、LNG 輸送に独立船主や天然ガス産出国の国営船社の進出が増加し、その傭船形態も裸傭船契約や定期傭船契約に加えて数量輸送契約も見られるようになってきた。¹⁶⁾

LNG 船の傭船契約は LNG プロジェクトの一環であるため、タンカーの傭船契約には見られない特別な条項が含まれている。次に LNG 船特有の条項について述べる。

(1) 数量契約

LNG の売買契約で取引される一定数量の LNG を輸送する契約である。LNG 船の傭船は各プロジェクトで行われており、その期間は長期にわたるため、原則としてフリーのマーケットは存在しない。よって、何らかの理由によって LNG チェインを構成する要素の一部が不稼動となっても、LNG 船を他のプロジェクトに配船することは困難となっている。また、LNG 船が故障や海難により航行不能となった場合も代替船の手配は困難である。このため、LNG チェインのフローが停止した場合の条項が契約の中に取り込まれている。

①専用船

LNG プロジェクトでは、特定の船舶が輸送を担うのが原則であり、タンク容積や速力等のプロジェクトのオペレーションにかかわってくるため、主要要目の決定には傭船者の承諾が必要となっている。

また、建造が遅れた場合は、プロジェクトの稼動開始時期が遅れることとなるため、建造工程の報告や傭船者による工程検査も条項に含まれている。

②契約数量

契約数量は基本的にはLNG売買契約に規定された年間の契約量が基準となっている。しかし、不可抗力によって年間の契約数量を達成できなかった場合は、その不足分を翌年度以降にできることとなっている。年間の契約量を超える数量の補充輸送については、LNG船の輸送能力を考慮して決定される。

③運賃

LNG船の契約期間は長期にわたっているため、将来の資本費、船舶経費、運航経費の予測は困難である。そのため、必要経費の変動に段階的に追従するエスカレーション条項、あるいは、実績値にもとづいた運賃の調整等が取り入れられ、将来の変動に備えられている。

④LNGプロジェクトに付随するリスク

LNGプロジェクトの計画から稼働開始までの期間は長く、LNGチェーンを構成する全ての要素の稼働時期を一致させる必要が生じる。そのため、陸上設備の建設遅延に対しては、LNG船の引渡し時期の調整や不稼働損失の負担が規定され、LNG船の建造遅延に対しては、代替船の提供に関する条項が組み込まれている。

また、LNG船が何らかの不可抗力事由によって、長期間にわたって稼働できない状態に陥ると、ある一定期間の不稼働損失は船主が負担し、それ以後は傭船者が負担する方式が採られている。このように、LNG船が長期間不稼働となり、年間契約数量の輸送契約を履行不可能となった場合は代替船提供に関する条項が存在するが、プロジェクトに適合したフリーのLNG船を見つけることは困難であり、代替船の提供は船主の努力条項となっている。

⑤ストライキ条項

LNGの輸入者は電力やガス会社等の公共事業者であり、長期にわたる安定かつ継続的な輸送が要求される。このため、LNG船の船員に争議行為を認めることは経済的損失が大きく、一般的にLNG船はストライキフリーとすることを船員組合と協定される。

日本でもLNG船のストライキ回避が全日本海員組合に求められ、当初、全日本海員組合は応じる姿勢を見せなかったが雇用不安の深刻化に伴い、その条件を容認している。¹⁷⁾

(2) 定期傭船契約

LNG船の定期傭船契約においても特有の条項が定められているが、それは数量契約に定められているものと同様である。

3-2 タンカー市場における船社サイドの新しい戦略

20世紀初期から原油輸送量は増加し、タンカー市場には多くの独立船主が参入した。1960年代から石油危機間での期間、世界の石油需要は年率約8%の勢いで成長しており、原油の海

上荷動き量は上昇した。また、輸送距離も大幅な増加が見込まれていたが、中東以外の北海やメキシコでの原油生産の開始や、閉鎖されていたスエズ運河が再開されたこともあり、実際には輸送距離は減少してしまった。その上、輸送距離の減少に逆らうかのように、需要の増加に対応しようと発注されたタンカーが竣工し、市場のバランスを大きく崩す結果となった。

タンカー部門では、このような外的要因を大きく受け、市場は変動してきたが、その構造事態は定期船部門のような大きな変動は見受けられなかったが、近年、プール協定や事故防止に向けての新しい動きが見られるようになってきた。

3-2-1 TI プール

海上荷動き量の成長は、海上輸送サービスが不可欠な貨物を必要とする産業の影響を受ける。すなわち、鉄鉱石の海上荷動き量の増加は、原産地と消費地が離れた地域にあり、消費地の鉄鋼需要が増加しなければならない。鉄鋼需要の増加とは、その国の設備投資や経済動向が影響することとなる。言い換えれば、海運経済は一般経済の派生需要であり、海運産業がいくら努力しようとも、海上荷動き量に与える影響は小さなものとなる。

また、市場において運賃は海上荷動き量と船腹量によって決定されるが、多数の船主が進出している海運市場では、各船主の利害が絡むため船腹量の調整は困難である。

そこで、船主達が自己の所有する船舶を統合し、1 次元的に取り扱い、市場に対して影響力を持とうとする動きがプール協定である。これまで市場の動向に翻弄され続けていた船主が、逆に市場を制御しようとするわけである。¹⁸⁾

TI とは、Tankers International LLC の略であり、タンカー市場において初めての VLCC プール協定である。TI は 1999 年 12 月に結成され、その構成は右図のようになっており、結成当初の支配船腹量は 37 隻であったが、2000 年の終盤には 50 隻となり、世界の VLCC フリー船約 4 分の 1 を占めるようになった。

図表3-2 TI グループ	
社名	国名
Frontline	ノルウェー
AP moller	デンマーク
Euronav	ベルギー
Overseas Shipholding Group	米国
Osprey Maritime	シンガポール
Klaus Oldendolff	ドイツ
出所) 海外海事情報	

TI の大きな利点は、支配船腹量の規模が大きいことから、メンバー間での協調配船や三国間トレードに配船できることにある。実際に空船航海の比率は 50% から 40% へ、1 航海あたりの待ち時間は 6 日から 3 日へと減少している。また、規模の経済も発揮できることから、船用品を低価格で購入でき、一括した船舶管理による人件費の削減も可能となっている。¹⁹⁾

TI が所有する VLCC は高品質モダンタイプであり、その平均船齢は 5.34 年で、VLCC の平均船齢より低い値である。2000 年の VLCC 市場は、老齢船の事故が相次いだことにより、欧州の荷主が船齢の若いタンカーを好んで傭船したことが、WS 上昇の一因となった。²⁰⁾

しかしながら、2002 年はコンテナ、ドライ、タンカー、全ての海運市場で荷動き量が減少し、2000 年のタンカー市場が好況であり投資が促進され、TI による運賃抑制効果に対する過信もあり、タンカー市場は供給過剰に陥ってしまった。一度は運賃上昇の一翼を担った TI が市場悪化を導く原因となったのは皮肉なことである。)

さらに、TI 内でも最大の船腹量を誇っていた Frontline 社が TI からの脱退し、Frontline 社は TI の一員である Osprey Maritime 社を買収しており、TI の支配船腹量は一気に 3 分の 1 へと減少することとなった。Frontline 社は TI 脱退の理由を明らかにしていないが、プール自体が異なった商習慣を持つ船主の集まりであり、その統一を行うためには一定のスタンダードが必要となる。しかし、船主は自己の利益の最大化を目指しており、その対立は市況が低迷するにつれて激しくなるため、表面化することとなる。Frontline 社の脱退表明は市況が低迷した時期とも一致しており、TI 内部でも船主間の対立が激化し、Frontline 社は嫌気がさしたのではないかと予想されている。また、Frontline 社は VLCC 市場では世界最大の船社であり、TI に参加せずとも一社だけで同様の効果が発揮できると判断したと予想される。²¹⁾

Frontline 社の撤退はその規模が大きかっただけに、TI に与えた影響も大きく、TI としては過去の規模を取り戻すためにも新たな参加者を模索中であり、今後の動向が注目される。

TI 以外にも、不定期船業界では提携が相次いでいる。ケープサイズ、パナマックス、ハンディークラス、ケミカル、自動車船の分野でその動きが観測できる。1990 年代より荷主の再編が活発化し、荷主数は減少する一方でその規模は大型化してきた。そのため、不定期船市場では巨大荷主と多数の船社という構図ができあがった。この状態では船社側の交渉力が弱まるため、その打開策として提携が活発化しており、タンカー市場は市場安定化を目指して競争から強調へと変化しつつある。²²⁾

3-2-2 プール協定の種類

プール協定は目指す方向性によって、大きく 4 つの形態に分類することができる。以下にそれぞれの特徴を分析する。

① 運航受託タイプ

運航受託タイプは船主がプール運航会社に対し、輸送契約締結等の経営管理や、場合によっては船社経営管理にいたるまで、全てを委託する形態である。船主は運航収益を得ることができ、プール会社の収入源は船主から管理料として受け取る手数料である。

このプール協定は、日本の中小の船会社に多く見ることができる。

② チャンピオンタイプ

チャンピオンタイプは支配船腹量が一番大きい船主が主体となり他の船主から船舶を集めて運営されている。このプール協定では、プール会社が多くの決定権を持っており、ある基準以内であればプール会社が傭船契約を結ぶことができる。基準を超える契約に関しては、年に数回開催される委員会で決定される。

傭船により得られた収益はプール・アーニング・ポイントによって、船主に分配されている。プール・アーニング・ポイントとは、ある船舶がどの程度の収益を上げることが可能であるかを、他船と比較する際の指標であり、それは船舶の性能によって決定されており、プール会社の標準船を 100 として表される。

プール会社の収入が手数料である点は、運航受託タイプと同様であるが、相違点は大規模船主が主導権を握りながらも、基準を超える制約についてはプールメンバーの協議が必要な点である。

③ 合併タイプ

合併タイプは複数の船主が人員と船舶を提供してプール会社を共同で設立し、独立法人としてプール会社の収益の最大化を目指す形態であり、上記の2つのプール運航とは収入源が明らかに異なっている。将来的には上場によるキャピタル・ゲインや船舶の所有等も目的としている。

タンカー市場で、多くのプール協定が結ばれる大きな要因となった TI プールはこのタイプである。

④ 提携タイプ

提携タイプは独立したプール会社を設立せず、提携している船社が特定の海域等で共同マーケティングを行う形態であり、他のプール協定に比べ緩やかな協定である。

商船三井と旭タンカーのプロダクト船提携等がこの例である。

一般的にプール協定は小規模の船主にとって有利な仕組みであると言われている。それは船主がプール協定に加盟するだけで営業努力を行わなくとも、収益が上がれば応分のリターンを得ることができるためである。また、船舶をプール協定から脱退させることも自由に決定でき、船価が高騰すれば長期傭船中では不可能な売船も可能となっている。

これに対し、大規模船主にとってのプール協定の利点とは、手数料を得ることができる点である。そのため、船体規模が大きくなれば収入も拡大するので、チャンピオンタイプのプール協定が規模拡大を目指しているのはそのためである。

また、当然のことながら、プール協定は運航面では配船の効率化やサービス規模の拡大、市場の安定化が可能となっている。²³⁾

3-3 メジャー時代におけるタンカーの輸送活動

第一次世界大戦以前は、石油会社が事実上すべてのタンカーを支配しており、BP、シェル、エクソン等に代表されるオイル・メジャーは、伝統的に自らタンカーを保有するインダストリアルキャリアの形態をとっていた。

第一次世界大戦に突入すると、増加するタンカー需要に対応するため、米国は大量のタンカーを建造し、その勢いは大戦前には世界の11%しかなかった米国籍タンカーが大戦後には50%までに膨れ上がっていたほどである。戦後この膨れ上がったタンカー達は相当数が処分されたが、一部は独立船主へと流れ彼らの成長を促した。その後第二次世界大戦でも米国は戦争終了後に戦時標準船を大量放出し、市場は一時的に船腹過剰気味となったが、1948年には米国が石油輸入国とり、1952年には朝鮮動乱による軍需景気、1956年にはスエズ動乱によりス

エズ運河が閉鎖され、タンカー業界と造船業界は加熱し、あたかもメジャーと独立船主がタンカー大型化競争をおこなっているようであった。そして、石油大消費時に向けて輸送コストの合理化を図ったメジャーと独立船主は、1968年から1978年の間に700隻ものVLCCとULCCを建造したのである。

しかし、1960年代にはメジャーズに対抗できなかったOPECが徐々に力をつけ、中東戦争を背景にメジャーズから原油の利権を勝ち取っていった。²⁴⁾

石油危機以後、石油産業の上流部門から締め出されたメジャーズは、輸送部門からも撤退せざるを得なくなり、過剰船腹量の処理に奔走することとなった。

1977年に世界のタンカー船腹量は3億3200万重量トン記録したが、その時点でのメジャーズの支配船腹量は、自社船と長期傭船が半々であり、図表3-4に示されるようにその合計量は1億2600万トンであり、全体の38%を占めていた。それらの中には主力であるVLCCが270隻以上含まれていたが、もはやその大半は必要が無くなっていた。

それから5年間でメジャーズは減船を重ね、その支配船腹量は1982年には半分の6800万重量トンへと減少しており、その方法の一部は自社船のスクラップと期間傭船を1隻1隻手切っていくものであった。

石油危機以前は独立船主の台頭もあったものの、石油危機以前のタンカー傭船市場はメジャーズを中心に動いており、長期傭船以外にもスポット市場からも毎日のように傭船を行っていたため、メジャーズが用船市場から大幅に撤退すると、市場には中核となる傭船者が消滅したのである。²⁵⁾

3-4 現在のタンカー市場におけるメジャーズの原油輸送形態

貨物が安定的に存在し、船型に対する船価が一定であると仮定するとインダストリアルキャリアとしては、船舶を傭船するよりも自社船を所有した方が有利である。しかしながら、海上荷動き量は一定ではなく、船価も変動している。石油危機以前のメジャーズのように大量の自社船と長期傭船を行うことは、荷動き量の減少に弾力的に対応することができずリスクは大きくなる。現在でもアジア通貨危機や米国で2001年9月11日に発生したテロにより、荷動き量の減少が発生しており、長期的な予測をたてることは困難となっている。

そのため、現在のインダストリアルキャリアの輸送形態は必要最低限の船腹量を自社船と長

図表3-3 OPEC諸国における利権原油取扱量の推移

	1970	1973	1975
OPEC国営会社持分	2%	43%	75%
8大メジャー持分	80%	50%	20%
その他独立系持分	18%	7%	5%

出所) 石油と液化ガスの海上輸送

図表3-4 メジャーズのタンカー船腹量変化

	1977	1982
SHELL	32.3	15.4
EXXON	27.8	15.5
TEXACO	18.8	10.9
BP	15.6	6.2
CHEVRON	11.1	8.7
MOBIL	9.9	7.9
GULF	10.4	3.2
7社合計	125.9	67.8
世界シェア	38%	22%

単位) 百万重量トン

出所) Drewry社資料

期傭船で調達し、不足船腹量のみを傭船、特にスポット傭船でまかなっているのが現状である。これはタンカー市場に限られた現象ではなく、他の不定期船市場でも確認できる現象であり、需要が変動する市場においては一番リスクの少ない輸送形態となっている。

3-5 インダストリアルキャリアとしての LNG 船

LNG を輸入しているのは、そのほとんどがガス会社と電力会社であり、その使命は消費者への安価で高品質なガスと電力の安定供給である。そのためには、LNG 購入コストの削減と取引形態の多様化が不可欠となる。

LNG の安定供給には、自社船による輸送が必要となり、LNG 購入コストの削減と取引形態の多様化に焦点を絞ると、低廉な LNG 購入と輸送費の削減が必要となる。自社船を所有し、プロジェクトで契約された LNG 輸入のみを行うことは、需給変動に対し柔軟な対応が不可能となり、一方では、低廉な LNG 輸入を目的とし、天然ガス価格が変動する度に LNG 購入地を変更し、スポット傭船を行う輸送形態では安定的な輸送が実現不可能となる可能性を含んでいる。

そのため、これらを全て満たすためには、必要最低限の自社船とスポット市場での傭船という石油危機後からメジャーズが原油輸送に採用した戦略が効果的となる。

3-5-1 東京電力の LNG 船

日本は世界最大の LNG 輸入国であり、2001 年の世界シェアは 51.6% である。日本における LNG 輸入者の中でも東京電力は最大の輸入者であり、世界シェアは 15.8% を占めており、世界最大の輸入者となっている。

そのため、東京電力は安定した LNG 消費者であり、数々のプロジェクトにも参加していることから、安定的な LNG 輸入が必要となる。安定的な輸送を行うためには自社船か長期傭船による輸送を行う必要が生じる。LNG 船の所有には多額の資本金が必要となるが、それが用意できるほどの資本力を要しているのなら、自社船を所有した方が輸送コストを低く抑えることができる。

日本の LNG 購入者で積極的な動きを見せたのはガス会社であった。1992 年に東京ガス、大阪ガス、東邦ガスの三社はインドネシアからの LNG 輸入に際し、LNG 船 2 隻を日本の海運会社と共有建造している。また、1997 年に大阪ガスは単独でオマーンからの LNG 輸入を決定し、子会社である大阪ガスインターナショナルトランスポート、日本郵船、商船三井、川崎汽船の 4 社で LNG 船を共有建造している。電力会社は LNG 以外にも電力の生産手段を保有しているが、日本のガス会社は販売するガスの 100% を天然ガスに切り替えているので、都市ガスの安定供給を確保するためにも、ガス田の権利取や自ら輸送を行い、LNG チェインを築くのが電力会社よりも早かった。

東京電力はすでに初の自社船となる LNG 船を発注済みであり、2003 年 8 月竣工予定となっ

おり、秋にはマレーシアから自社船での LNG 輸送を開始する予定である。この自社船保有によって東京電力は競争力のある運賃設定が可能となり、年間約 10 億円の輸送コスト削減が予想している。また、自社船の保有会社と運航会社は東京電力が 70%、三菱商事が 20%、日本郵船が 10% 出資している。²⁶⁾

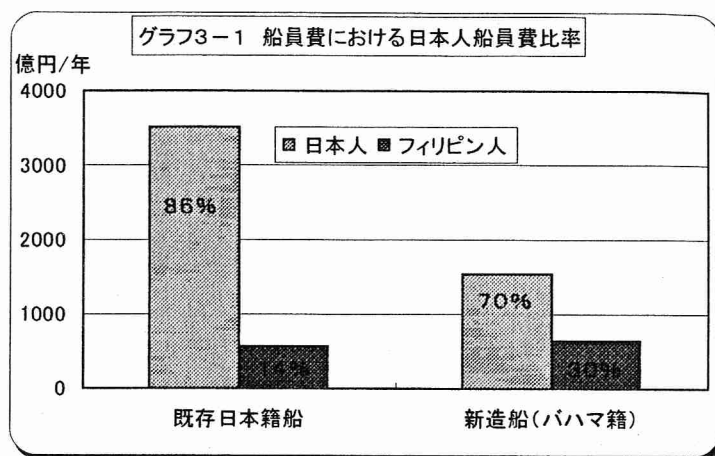
日本では、1996 年 10 月より国際船舶制度が導入され、定期・不定期船部門で活用されているが、LNG 船部門では 2002 年末に 3 隻が認められただけであり、立ち遅れを認めざるを得ない状況にある。また、LNG 船の混乗については 1996 年 6 月に労使間で合意がなされている。

グラフ 3-1 は船員費における

日本人船員費比率を示したもので 出所) 東京電力資料

ある。既存日本籍船は日本人乗組員が 16 人であり、バハマ籍の新造船では日本人乗組員は 6 人となっている。現状では、日本人船員が数人程度であれば船員費総額は外国船に対して競争力を発揮することができる。

2000 年 3 月より電力事業が一部自由化され、将来的には完全自由化される可能性もあり、東京電力はすでに対抗策として電力料金を 2 割値下げしているが、さらなるコスト削減による値下げを画策している。安全性を追求するのであれば、LNG 船も日本籍船とするべきであるが、国際競争力を確保するためには、FOC 船の採用や外国人船員との混乗化は止むを得ない状況にある。そのため、東京電力は自社船保有に際し、最初から外国籍船を選択しており、今後他の電力会社が自社船を保有する際にも、現状のままで外国籍船となる可能性が大きい。



【注釈】

- 1) 川上博夫・森隆行共著 外航海運のABC P73～P74 成山堂書店 2000年10月28日発行
- 2) 小川 武著 不定期船と専用船 P116～P118 成山堂書店 1998年9月28日発行
- 3) 小川 武著 不定期船と専用船 P117 成山堂書店 1998年9月28日発行
- 4) 谷本 谷一著 物流・ロジスティクスの理論と実際 P15～P16 白桃書房
2000年4月16日発行
- 5) 鈴木 暁著 国際物流の理論と実務 P84～P85 成山堂書店 2001年5月18日発行
- 6) 鈴木 暁著 国際物流の理論と実務 P87 成山堂書店 2001年5月18日発行
- 7) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 P311 成山堂書店 1993年4月28日発行
- 8) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 P314 成山堂書店 1993年4月28日発行
- 9) MARITIME DATA NETWORK LTD.の略で、タンカーの事故歴やその他の情報を提供している米国にあるロイズの子会社

- 10) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 P314 成山堂書店
1993年4月28日発行
- 11) 織田 政夫著 海運経済論 P190～P193 成山堂書店 1982年3月28日発行
- 12) 織田 政夫著 海運経済論 P183～P190 成山堂書店 1982年3月28日発行
- 13) 織田 政夫著 海運経済論 P176～P182 成山堂書店 1982年3月28日発行
- 14) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 P185 成山堂書店
1993年4月28日発行
- 15) 川上博夫・森隆行共著 外航海運のABC P165 成山堂書店 2000年10月28日発行
- 16) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 P470 成山堂書店
1993年4月28日発行
- 17) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 P471～P473 成山堂書店
1993年4月28日発行
- 18) William V. Packard 著 Shipping Pools P3～P29 Lloyd's of London Press LTD
1995年4月発行
- 19) 財団法人海事産業研究所 海外海事情報 No.1119 P6～P9 財団法人海事産業研究所
2001年2月10日発行
- 20) 財団法人海事産業研究所 海外海事情報 No.1121 P11～P13 財団法人海事産業研究所
2001年3月10日発行
- 21) 財団法人海事産業研究所 海外海事情報 No.1151 P11～P13 財団法人海事産業研究所
2002年6月10日発行
- 22) 海事プレス社 コンパス・2002年5月号 P32～P38 海事プレス社
2002年5月15日発行
- 23) 海事プレス社 コンパス・2003年5月号 P39 海事プレス社 2003年5月15日発行
- 24) タンカー研究会著 石油と液化ガスの海上輸送 P9～P13 成山堂書店
1993年4月28日発行
- 25) 財団法人海事産業研究所 海外海事情報 No.1119 P9～P11 財団法人海事産業研究所
2001年2月10日発行
- 26) 海事プレス社 コンパス・2002年5月号 P11 海事プレス社 2002年5月15日発行

第4章 タンカーとLNG船の需給変動下における原油とLNGの効率的輸送形態

4-1 原油・LNGの海上輸送が世界の原油・LNG生産量に占める割合

2000年の世界の一次エネルギー消費量で、原油が占める割合は40.0%であり、天然ガスのそれは24.7%である。¹⁾ また、2000年における原油と天然ガスの生産量はそれぞれ、35億9500万トンと2兆4218億立方メートルであり、2000年に海上輸送された原油とLNGは、それぞれ生産量の45%と57%である。²⁾

この原油とLNGを安定的、かつ効率的に輸送することが物流インフラとしての国際海運の使命であり、世界経済は海上輸送サービスを必要としているのである。

4-2 タンカー市場とLNG船市場の変化

ここでは、タンカー市場とLNG船市場の変化とその要因について考察する。

4-2-1 タンカー市場の変化

原油は中東依存率が高く、中東が政治的に不安定な地域であることから、スエズ運河の閉鎖や石油危機によって、タンカー市場は激変してきた。また、市場に多数の独立船主が存在することも、市場が激変してきた要因の一つである。特に1975年から1985年にかけて、タンカー市場の需給バランスは大きく崩れていた。その後も石油危機前後に大量建造されたVLCC、ULCCが市場に悪影響を与え続け、さらには荷主の再編により荷主が大型化したことにより、船主の立場は一段と弱くなったのである。

タンカー市場の変動が大きい要因は、需給バランスが崩れやすいためである。荷動き量の変動に対しては、船主はその要因に対し何かしらの対策を講じることは不可能である。しかし、近年タンカー市場では市場を安定化させるためにプール協定が結ばれており、TIプールはその代表格となっている。もし、市場において何らかの事由により荷動き量が減少した場合に需給のバランスを保つためには、余剰となった船腹量を削減しなければならない。市場で各船主が事由に活動を行っている状態では、各々が自己の利潤を最大化しようとするため、市場に存在する船腹量を制御することは不可能である。

しかしながら、船主達が合併会社設立等の業務提携を結び、共同で船腹量の管理を行うのであれば、利害が一致しやすくなるため、船腹量の制御が容易となる。このため、タンカー市場においては、TIプール以外にもアフラマックスやハンディークラス等の船型別でのプール協定が盛んに結ばれることとなり、現在、流動的であったタンカー市場は市場安定化に向けて変化しているのである。

4-2-2 LNG 船市場の変化

LNG 船市場では電力、ガスに関する規制緩和が実施されたことにより、購入者である電力、ガス会社が弾力性のある輸送を求めている。そのため、近年では硬直的な LNG チェインに基づく LNG 船市場が柔軟性のある取引契約に移行しつつある。

図表 4-1 はスポット契約による LNG 取引量が LNG の全取引量に占める割合と、その取引量を示したものである。1992 年には 1.3% の割合であったスポット取引であるが、2000 年には 5.5% へと成長し、その取引量も約 7.2 倍へと大幅に増加している。1996、97 年の取引量が前年よりも減少しているのは、LNG の一大消費地であるアジアにおいて通貨危機により LNG 需要が減少し、スポット取引を行わずとも、既存のプロジェクトによる輸送量で LNG 需要を消化できたためである。

図表4-1 LNGスポット取引量の推移		
年	取引量	全取引に占める割合
1992	1050	1.3%
1993	1585	1.9%
1994	2335	2.7%
1995	3265	3.5%
1996	2330	2.8%
1997	1640	1.5%
1998	2115	1.9%
1999	4715	3.9%
2000	7575	5.5%
取引量の単位) 100万立方メートル		
出所) PETROSTRATEGIES		

供給国の天然ガス生産能力は増加傾向にあり、供給余力は拡大している。さらに、1999 年から 2001 年にかけて発注された LNG 船 43 隻のうち、傭船契約が締結されていない LNG 船は 12 隻であり、これらはスポット傭船や短期傭船を前提としている。現在稼働中の LNG 船は 127 隻であるが、121 隻が長期傭船されており、フリーの LNG 船は 6 隻であることから、スポット取引に対する需要が急増していることがわかる。今後も LNG スポット取引は増加する見込みであり、LNG 船のスポット傭船は今まで以上に LNG 取引において重要な役割を担うと予想される。³⁾

初期の LNG 船は全て LNG プロジェクトに沿って建造されていた。しかし、LNG 輸送の運航技術が確立し、商業的にも利潤が確立されると、70 年代半ばにはタンカー市場と同様に投機的な LNG 船の発注が行われた。石油危機以後、LNG 需要が急増と多くのプロジェクトの成立により、それらフリーの LNG 船が長期傭船されることとなり、アブダビ・プロジェクトでは 11 隻ものフリーの LNG 船を吸収している。

しかし、この時代の LNG 市場では硬直的な輸送しかできず、1980 年代より 90 年代半ばまで、再び各プロジェクトに最適な輸送が可能であるプロジェクト専用船が多く建造された。しかしながら、前述のように 90 年代半ばより、フリーの LNG 船が発注されるようになり、LNG 船市場は再び投機の対象となっているのである。これには、以下の 4 つの理由が存在する。

- ① 新規プロジェクトや LNG の増産により、フリー船の不稼働リスクが減少し、投機の機会が与えられたこと。
- ② LNG 船の建造・運航技術が確立し、リスクが低下していること。
- ③ LNG 船の設計や建造に習熟し、韓国が LNG 造船に参入したことにより、LNG 船が安価に購入可能となったこと。
- ④ 積込み、受入れ基地が 125,000 立方メートル型に合せて建設され、標準化による

メリットが発生したこと。4)

流動的なタンカー市場と硬直的な LNG 船市場は対称的な市場である。しかしながら、タンカー市場では市場安定化に向けての動きが見られ、LNG 船ではスポット傭船が増加し、硬直的であった市場が弾力的な市場へと変化しつつある。両市場は極端に性質の違う市場であり、LNG 船市場とタンカー市場が同質の市場へと変化することは考えにくい。現在ではその差が縮まっている傾向にある。

4-3 運賃からみた荷主の効率的輸送

タンカー、LNG 船ともに、荷主は我々にとって販売者である。消費者にとって購入する財の品質が同じであれば低廉である方が良く、販売者にとっても市場における優位性を発揮することができる。

企業にとって販売価格とは、仕入れた商品価格に輸送コストと企業の適正な利潤を加えたものである。原油や LNG 等の一次エネルギー源は単位当りの価格が安く、そのためコンテナで輸送される製品等と比べて輸送コストが販売価格に占める割合が大きくなる。一般的に運賃負担率は定期船貨物が 0.5~5%であるのに対し、不定期船貨物は 30~40%と言われている。そのため、不定期船貨物の荷主にとっては輸送コストの削減が大きな焦点の一つとなる。輸送コストの削減のみに焦点を絞ると、低廉な運賃で海上輸送サービスを提供するサブスタンダード船を利用することが荷主にとって有利となってしまう。以下にサブスタンダード船での輸送が本当に効率的な輸送手段であるかについて考察する。

4-4 サブスタンダード船が及ぼす危険

サブスタンダード船とは概念的な単語であるため、ここではサブスタンダード・ SHIPPING を劣悪な船隊を用いた無責任な経営、海上における人命の安全ならびに海洋環境に大きな脅威をもたらす海運とし、それに用いられる船舶をサブスタンダード船とする。

サブスタンダード船の経済的な利点とは、低廉な運賃である。サブスタンダード船を利用する荷主は、その利点のみしか視野に入れておらず、サブスタンダード船の危険性に注意を寄せていない。サブスタンダード船を冰山に例えるならば、それを用船する荷主が着目している低廉な運賃は海面上に現れている一角であり、海面下に潜んでいる部分がサブスタンダード船特有の危険性である。

図表 4-2 は近年発生した重油流出例である。事故発生時の船齢は ERIKA 号が 24、PRESTIGE 号が 26 であり、いずれも老朽船であった。また、事故原因は船体の腐食と船体強度の不足であり、この事例はサブスタンダード船特有の性質によって発生している。

ERIKA 号、PRESTIGE 号共に重油を流出しており、それに対する保証が必要となる。現在、油濁保証に関しては油濁民事責任条約と国際基金条約によってカバーされている。油濁民事責任条約では、2000 トン以上の撤積油を輸送する船舶の所有者は保険者との間に油濁損害賠償保証契約を締結しなければならず、国際基金は締約国において海上輸送された油を年間 15 万トン以上受け取った者が、その受け取り量に応じて支払う拠出金によって設立されている。

しかしながら、油濁民事責任条約の保証限度額は約 1.2 億米ドルであり、国際基金条約のそれは約 2.9 億米ドルと限度額が設定されており、保証金が支払われるのも条約締結国のみとなっている。⁵⁾

PRESTIGE 号事件の被害総額はスペイン、フランス、ポルトガルの 3 カ国合わせて約 11.6 億米ドルに及ぶと予想されており、ERIKA 号事件では約 2.3 億米ドルとなっているが、この件に関しては未だ個々のクレームが審査中であり、被害総額は確定していない。

一度事故が発生すれば保険会社は保険率の見直しを行い、保険料や拠出金は増加する。これらの保障費は船主と荷主が負担しており、この中にはサブスタンダード船を運航や傭船していない者も含まれるため、全体的に輸送コストが増大することとなる。輸送コストの上昇は最終生産物の販売価格を押し上げることとなる。原油を例に挙げると、原油から生産されるガソリン、重油、ナフサ等の石油製品の価格が上昇するのである。これら石油製品の価格上昇が石油危機と同様の規模になるとは考えにくい、世界経済の成長に足枷となるのは間違いなく、最終的な被害者は消費者となるのである。

また、PSC が強化され世界的にその活動が活発化するにつれ、サブスタンダード船は航行停止処分を受けている。図表 4-3 は 1999 年から 2001 年にかけて、総検査数が 200 を超える国を対象に航行停止処分率が高い順に並べたものである。

これらの国々は、旗国として船主が国際規則に違反していないか監視する義務があるにもかかわらず、それを行っていない国であり、サブスタンダー

図表4-2 近年の重油流出事故		
船名	ERIKA	PRESTIGE
日時	1999. 12. 12	2002. 11. 11~19
場所	フランス沖西岸	ポルトガル西岸沖
船種	石油製品タンカー	石油製品タンカー
船主	Tevere Shipping co.Ltd	Mare Shipping Inc
建造年	1975	1976
船級	Registro Italiano Navale	American Bureau of Shipping
船型	37,783DWT	81564DWT
船籍	マルタ	バハマ
積荷	重油	重油
流出量	約14,000トン	約20,000万トン
状況	折損後沈没	折損後沈没
原因	船体の腐食	船体強度の不足
影響	フランス沿岸への汚染	スペイン、ポルトガル、フランス沿岸への汚染
出所)海運市況の回顧と展望		

図表4-3 旗国別航行停止処分率	
国名	航行停止処分率
北朝鮮	40.82%
インドネシア	28.50%
カンボジア	27.76%
ベリーズ	24.39%
ベトナム	23.42%
ホンジュラス	12.98%
ロシア	12.51%
トルコ	11.51%
マレーシア	10.42%
タイ	9.92%
セントヴァインセント	9.25%
出所) SUMMARY OF PORT STATE INSPECTION	

ド船の安全な避難所となっている。このような船舶登録国が十分な規制を行わない限り、サブスタンダード SHIPPING を市場から消すことはできない。

サブスタンダード SHIPPING が悪影響を及ぼすのは、海洋環境や人命の安全だけではない。サブスタンダード船が市場に存在する状態では、良質な運航管理の下で運航されている高品質な船舶とサブスタンダード船が市場で運賃競争を繰り広げるため、サブスタンダード船と同水準まで良心的な船主は運賃を下げなければ競争力を発揮できなくなり、その経営まで脅かされている。すなわち、サブスタンダード船が存在する市場では、適正な運賃競争が市場で行われていないのである。⁶⁾

以上のように、サブスタンダード船は海洋環境のみならず、経済的な被害も発生させており、海運産業の健全な成長を阻害しているのである。世界経済はエネルギー資源を必要としており、それらを最終的には損害を発生させているサブスタンダード船で輸送することは危険であり、それらを市場から撤退させなければならない。

4-5 クオリティー SHIPPING

クオリティー SHIPPING とは、サブスタンダード船を排除するとともに、質の高い海運を促進することにより、海上安全や海洋環境を向上させることである。

現在、IMO において条約等の国際基準が策定され、これに対し各国は検査等により国際基準を担保し、寄港国も PSC を強化しているにもかかわらず、現実には海難事故は後を絶たず、サブスタンダード船の存在が問題となっている。

クオリティー SHIPPING が目標とする質の高い海運を実現するためには、高品質な船舶と適正な訓練を受け証明書を有する船員が必要となる。

では、荷主がクオリティー船を傭船した場合の運賃はサブスタンダード船を傭船する際の運賃に比べ高くなってしまふのであろうか。クオリティー SHIPPING に対する投資は、サブスタンダード SHIPPING への投資よりも大きくなるため、サブスタンダード船とクオリティー船が混在している市場では、運賃はサブスタンダード船の方が有利であることは確かである。では、市場に存在する全ての船舶がクオリティー SHIPPING に基づいて運航されれば、現在のサブスタンダード船の運賃よりも高水準となるのであろうか、もし、それが現実のものとなるのであれば、海運に依存率の大きい国際経済や国際貿易は大きな影響を受け、我々も被害を被ることとなる。

しかし、サブスタンダード船が排除された市場であれば、クオリティー船のみで適正な競争が繰り広げられ、運賃の上昇は抑制される。また、海難事故や環境破壊による保険料の上昇とサブスタンダード SHIPPING が社会全体に与えている負担の大きさを考慮すれば、クオリティー SHIPPING に必要なコストは僅かとなる。もし、クオリティー SHIPPING が運賃の上昇を招いたとしても、それは保険料の低下に繋がり、さらに一般消費者にとっても海難事故を減少させ海洋環境を保護することが可能となるため、社会的には大幅に改善されるのである。⁷⁾

4-6 サブスタンダード船の排除

サブスタンダード船を用いる荷主は運賃にしか関心を寄せておらず、実際にサブスタンダード船が与えている社会的な影響を考慮していない。サブスタンダード船を排除するために、IMO による国際基準の設定や寄港国での PSC が実施されてきたが、サブスタンダード船を撲滅するまでには至っていない。

サブスタンダード船を所有する船社は、国際的政策システムの盲点について責任を回避し、責任の所在を転嫁してきた。その相手は、サブスタンダード船を傭船する傭船者、付保を許可する保険業者、金融支援を行う銀行、そして証書を発行する船級協会であった。しかし、彼らと傭船者達はサブスタンダード SHIPPING の潜在的な危険性を理解し始め、保険業者は船主の成績に応じて保険料を上下させ、銀行は融資の前の貸出条件を再考し、船級協会も含めてサブスタンダード船撲滅に向けて共同歩調を取り出している。

さらに、ISM コードと改正 STCW 条約が船主に対し、適切な経営構造、監査制度、情報開示、船員の資格認定並びに全般的な人材確保について長期的視野に立つことを要求している。これにより、海運は悪質な轢き逃げ戦略を行う船主を孤立させ、新しい形態へと変化しつつあり、着実にクオリティー SHIPPING へと向かいつつある。⁸⁾

4-6-1 ロッテルダム港が行ったサブスタンダード船排除方法

サブスタンダード船を利用する荷主は、リスクよりも輸送コストの低廉を目的としている。よって、サブスタンダード船を用いる費用がクオリティー船を用いるよりも高価格となれば、荷主はサブスタンダード船の使用を停止せざるを得ない。

1990 年代初めから、ロッテルダム港港湾局は寄港する船舶の質的向上を目的とし、同港に寄港する条件を満たしている原油タンカーに対し、証書を発行している。

ロッテルダム港が提示している条件は、海運界のガイドラインや勧告、ISO9002 標準並びに批准手続き中の IMO 標準等から抽出したものである。これらを全て満たす船主のタンカーは、貨物を安全かつ効率的に輸送可能な船舶であり、港内においても事故を起こす確率が低く、入港する船舶が証書を有する原油タンカーであれば、ロッテルダム港としても港内の安全を確保することができる。

証書の発行により、利益を受けるのは港だけではない。条件を満たし証書を得ることにより、船主は報奨金を得ることができるようになっており、港費も割安に設定されている。これらの事由により、クオリティー SHIPPING に基づき証書が発行された船舶は、運航費を削減することができ、海上輸送サービスの質を低下させることなく傭船料を低下させることが可能となるのである。

港湾当局は船主に対し証書の取得を奨励しており、クオリティー SHIPPING によって、港内でのタンカーのオペレーション時間が短縮し、港内のタンカー回転効率が上昇し、

港費による収入も増加することになった。

この制度を他の港にも広めるため、1994年にグリーン・アワード財団が設立された。財団の主たる目的は安全で環境に優しい船舶、乗組員、そして経営を推進することにある。1994年より同財団は5万重量トン以上の原油タンカーを対象に検査を実施し、上条件を満たしている船舶に対し、証書の発行を開始した。2001年1月からは、2万重量トン以上の原油・プロダクトタンカー及びバルカーまで対象を拡大し、他の船種への適用も予定されている。発行された証書の有効期間は3年であり、1年毎に条件が満たされているか調査が行われている。⁹⁾

グリーン・アワード財団の証書を保有する船舶は、ロッテルダム港から港費の6%に相当する金額を入港する度に報奨金として受け取ることができ、スコットランドのサロム・ヴォウ港もロッテルダム港の例にならい、現在では南アフリカ、スペイン、ポルトガル、オランダ、英国、ドイツの港でこの制度が実施されており、約40港がグリーン・アワード証書を保有する船舶に対し、便宜を与えている。

さらに、グリーン・アワード証書を保有する船舶の船主は、保険会社との交渉において有利な立場に立つことができ、良質な海運会社としての信頼を得ることができる。また、欧州市場ではグリーン・アワード証書を保有する船舶がそれを保有しない船舶よりも好まれて傭船されており、傭船者が船舶の質を重要視している。

このようなクオリティーシッピングによるサブスタンダード船排除の動きは、欧州を中心に世界に広がりつつあり、欧州からサブスタンダード船は排除されつつある。しかし、アジア地域では環境問題に対する意識が他の地域に比べて弱いためその対応は遅く、日本でも実行が検討されているが、実現には至っていない。

サブスタンダード船は欧州市場ではすでに競争力を失っており、新しい市場を求めてクオリティーシッピングに対する概念が薄い市場へ参入する可能性がある。アジア地域にサブスタンダード船が大量に進出すると、アジア地域のサブスタンダード船比率が大きくなり、海難事故や海洋汚染が発生する確率が高くなる。もし、このような事態に陥ると、アジア地域に与える経済的損失は大きく、アジア経済に悪影響を及ぼすこととなるため、アジア地域でもクオリティーシッピングに対する概念を根付かせ、早急にサブスタンダード船を排除する必要がある。¹⁰⁾

4-7 原油とLNGの効率的輸送形態

原油輸送とLNG輸送は我々の生活に不可欠であり、世界経済の安定成長には不可欠である。原油とLNGが効率的かつ安定的に輸送されれば、我々が享受する恩恵は大きなものとなる。海運産業は世界経済の根底を支えながら、その一部を担っている。船主は、かつてタンカー市場で経験した過剰投資が市場に与えた悪影響を教訓として活かし、未来に向けて適切な投資を必要とされる時期と場所に行わなければならない。

現在では、インダストリアルキャリアである船社はリスクを極力低下させるため、必

要最低限の船腹量しか保有せず、船腹量に不足が生じた場合のみ傭船を行っている。企業はその生産コストを減少させ、競争力を発揮するためにも過剰在庫を削減しなければならない。そのため、傭船活動は世界経済と海運の発展に必要不可欠なのである。

しかしながら、サブスタンダード船の傭船は事故発生時のリスクが大きく、クオリティー SHIPPING が導入されている地域では、サブスタンダード船は海上輸送サービスの質の観点からは競争力を失い、傭船料に関してはクオリティー船との格差が縮まっており、その存在意義が薄れている。また、PSC により発航停止処分を受け、貨物の輸送が不可能となる危険性もある。

よって、原油と LNG を効率的に行うにはサブスタンダード船を輸送に従事させ、短期的な利益を求めるのではない。競争力を有する海上輸送サービスとは、船舶と乗組員、環境への危険を減らし、船舶を安全に運航することにより、提供されるのである。そのため、効率的、長期的かつマクロ的な視点を重視し、クオリティー船である自社船と傭船を組み合わせ、輸送のニーズに弾力的に対応していくことが、本当の効率的な輸送方式なのである。

【注釈】

- 1) 財団法人天然ガス導入促進センター 明日を開くクリーンエネルギー P12
財団法人天然ガス導入促進センター 2001年12月発行
- 2) Drewry Annual LNG Shipping Market Review and Forecast P12～P14 Drewry
2002年11月発行
- 3) エネルギー経済 第29巻 第1号 P38 P52～P53 2003年1月発行
- 4) 糸山 直之著 LNG 船開発50年史 P120～P121 2002年12月発行
- 5) 日本郵船調査グループ編 海運市況の回顧と展望 P8～P11 日本海運集会所
2003年6月発行
- 6) Lloyd's SHIPPING ECONOMIST・VOLUME24 P11～P16
INFOMA MARITIME&TRANSPORT 2002年12月発行
- 7) 社団法人日本海運集会所 海運・2002年5月号 P8～P9 社団法人日本海運集会所
2002年5月1日発行
- 8) 社団法人日本海運集会所 海運・2002年5月号 P14～P16 社団法人日本海運集会所
2002年5月1日発行
- 9) 林 司宣監修 国際海運委員会 P48～P51 全日本海運組合 2002年2月発行
- 10) 社団法人日本海運集会所 海運・2002年5月号 P23～P26 社団法人日本海運集会所
2002年5月1日発行

謝辞

本研究は、東京商船大学大学院商船学研究科博士前期課程商船システム工学専攻在学中に、同大学・山岸 寛教授のもとでおこなった研究をまとめたものである。

山岸 寛教授には東京商船大学に入学した 1997 年より 6 年間ものあいだ指導教官として、また、本研究すべてにわたってあたたかく御指導いただきましたことに、厚く御礼申し上げます。

当研究室の後輩達には本論分の作成にあたり協力を得ました。ここに記し深く感謝の意を表します。

参考文献一覧

【白書】

- 運輸省海運局編； 日本海運の現況・昭和 51 年版 財団法人日本海事広報協会
運輸省海運局編； 日本海運の現況・昭和 54 年版 財団法人日本海事広報協会
運輸省海運局編； 日本海運の現況・昭和 61 年版 財団法人日本海事広報協会
国土交通省海事局編； 海事レポート・平成 14 年版 財団法人日本海事広報協会

【書籍】

- 大久保 哲夫・松尾 光芳監修； 現代の交通 税務経理協会
長塚 誠治著； 21 世紀の海運と造船 成山堂書店
タンカー研究会著； 石油と液化ガスの海上輸送 成山堂書店
小川 武著； 不定期船と専用船 成山堂書店
川上 博夫・森 隆行共著； 外航海運の ABC 成山堂書店
糸山 直之著； LNG 船開発 50 年史 成山堂書店
織田 政夫著； 海運経済論 成山堂書店
鈴木 暁著； 国際物流の理論と実務 成山堂書店
谷本 谷一著； 物流・ロジスティクスの理論と実態 白桃書房
林 司宣監修； 国際海運委員会 全日本海員組合
日本郵船調査グループ編； 海運市況の回顧と展望 日本海運集会所
Drewry； Annual LNG Shipping Market & Forecast Drewry
CLARKSON； LNG Trade & Transport 2002 CLARKSON
William V. Packard 著； Shipping pools Lloyd's of London Press Ltd

【雑誌】

- 社団法人日本海運集会所； 海運・昭和 56 年 4 月号 社団法人日本海運集会所
財団法人海事産業研究所； 海事産業研究所報・特集号 No109 財団法人海事産業研究所
財団法人海事産業研究所； 海外海事情報 No.1119 財団法人海事産業研究所

財団法人海事産業研究所； 海外海事情報 No.1121 財団法人海事産業研究所
財団法人海事産業研究所； 海外海事情報 No.1151 財団法人海事産業研究所
財団法人海事産業研究所； 海運 2002 年 5 月号 財団法人海事産業研究所
海事プレス社； コンパス・2002 年 9 月号 海事プレス社
海事プレス社； コンパス・2002 年別冊 海事プレス社
海事プレス社； コンパス・2002 年 5 月号 海事プレス社
海事プレス社； コンパス・2003 年 5 月号 海事プレス社
エネルギー経済研究所； エネルギー経済第 29 巻第 1 号 エネルギー経済研究所
財団法人天然ガス導入促進センター； 明日を開くクリーンエネルギー
財団法人天然ガス導入促進センター
財団法人天然ガス導入促進センター； 需給データレポート 2002
財団法人天然ガス導入促進センター
Lloyd's； SHIPPING ECONOMIST・VOLUME24
INFOMA MARITIME&TRANSPORT